

# METALEN COMPENSATOREN

Veelal toegepast in de (petro)chemische industrie, warmtekrachtcentrales en scheepsbouw



## DE MEEST VOORKOMENDE TYPES METALEN COMPENSATOREN

### ENKELVOUDIGE COMPENSATOREN

Eenvoudige uitvoeringen met één balgelement voor het opvangen van axiale, laterale en angulaire bewegingen.

### DUBBELE COMPENSATOREN

Uitgevoerd met twee balgelementen en geschikt voor het opvangen van grote axiale en laterale bewegingen, bij lagere drukklassen.

### COMPENSATOREN MET TREKSTANGEN

Uitvoering met één of twee balgelementen en minimaal twee trekstangen. Het aantal trekstangen is onder andere afhankelijk van diameter en drukklasse. Deze compensator is geschikt voor kleine laterale en axiale bewegingen.

### ENKELVOUDIGE COMPENSATOREN MET SCHARNIEREN

Uitgevoerd met één of twee balgelementen en meerdere scharnieren en geschikt voor het opvangen van kleine hoekbewegingen in één vlak. Een combinatie van twee of drie compensatoren kan grote axiale bewegingen opvangen.

### ENKELVOUDIGE OF DUBBELE COMPENSATOREN MET CARDANSYSTEEM

Compensatoren met één balgelement en één cardanconstructie. Geschikt voor het opvangen van kleine hoekbewegingen in elk vlak.

De metalen compensatoren van KLINGER worden ontworpen, geproduceerd en getest volgens de criteria van de Expansion Joint Manufacturers Associations, of kortweg de EJMA-normering. Ze worden gebruikt voor het opvangen van thermische uitzettingen, het reduceren van trillingen en voor spanningsvrije opstellingen in leidingsystemen bij de meest uiteenlopende procestechieken.

**Vragen?** Onze productspecialisten helpen u graag!



## **Algemeen**

---

De metalen compensatoren van Klinger worden ontworpen, geproduceerd en getest volgens de standaard van de Expansion Joint Manufacturers Associations, of kortweg de EJMA-standaard.

Ze worden gebruikt voor het opvangen van thermische uitzettingen, het reduceren van trillingen en voor spanningsvrije opstellingen in leidingsystemen bij de meest uiteenlopende procestechnieken.

## **Ontwerp van de compensatoren**

## **Ontwerpvariabelen**

Voor het kiezen van de juiste compensator met toebehoren zijn de volgende punten van belang:

- a. met betrekking tot de toepassing
  - diameter
  - druk
  - temperatuur
  - medium
  - optredende bewegingen of trillingen
  - materiaal van de leiding
- b. met betrekking tot de compensator zelf
  - gewenste levensduur in aantal cycli
  - inbouwlengte
  - gewenste aansluitingen
  - gebruik van ankerpunten
  - gebruik van ophang- en geleidingspunten.

## **Ontwerp van de compensatoren**

## **Toebehoren bij het bouwen**

---

### **a. De balg**

#### *Lagen*

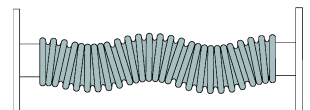
Een balg kan bestaan uit 1 of meerdere lagen.

Een balg die uit meerdere lagen bestaat heeft, bij dezelfde golfstructuur en dezelfde totale wanddikte, een kleinere veerconstante. Hierdoor wordt meestal een beter dempingsvermogen bij vibraties verkregen. De meerlagige balg kan ook bestaan uit verschillende materiaalsoorten, bijvoorbeeld een Hastelloy binnenlaag en een RVS 316 L buitenlaag. In dat geval moet de maximum temperatuur berekend worden vanwege de verschillen in uitzettingscoëfficiënt.



#### *Stabiliteit*

De stabiliteit van een balg is afhankelijk van de relatie tussen de inwendige druk, het aantal golven, de golfvorm, de op te vangen beweging en de wanddikte. De compensator kan dan ook onstabiel worden ten gevolge van de inwendige druk, als het aantal golven wordt verhoogd om een betere opvang van de beweging te verkrijgen.



#### *Materiaal*

Het meest gebruikte materiaal is RVS AISI 321. Andere kwaliteiten zijn eveneens mogelijk, bijvoorbeeld AISI 316, AISI 316 L, MONEL 400, INCONEL, INCOLOY 826 en HASTELLOY C 4. Klinger kan u te allen tijde adviseren over de materiaalkeuze.

### **b. Laseinden - draadstukken**

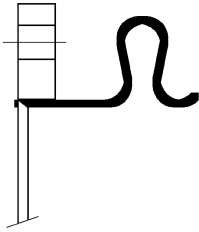
Met deze eindaansluitingen kan de compensator in het kanaal worden bevestigd door middel van lassen of een schroefverbinding.

#### Materiaal

Staal of RVS.

#### c. Flenseinden

Voor elke balg zijn flenzen beschikbaar. Zowel standaard-flenzen (ASA, DIN, BS, enz.) als op maat gemaakte flenzen kunnen worden geleverd. De flenzen kunnen vast of losdraaiend aan de balg bevestigd worden.

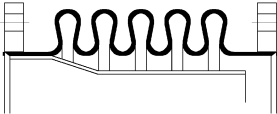


#### Materiaal

Staal of RVS. Voor losdraaiende flenzen kan elk ander materiaal gebruikt worden.

#### d. Inwendige geleidingsbuis

Deze buis, ook wel welpijp of binnenbus genoemd, kan enkelvoudig of telescopisch worden uit-gevoerd.



#### Toepassing

- als een doorstroming met weinig weerstand vereist is
- als er abrasieve producten in het medium kunnen voorkomen die de golven van de balg kunnen beschadigen
- als er hoge temperaturen in de balg optreden
- bij hoge vloeistofsnelheden, om te vermijden dat de golven gaan trillen in resonantie of om eventueel drukverlies te beperken.

Vuistregel voor toepassing: als de doorstroomsnelheid de volgende waarden overschrijdt:

- voor lucht en gassen
  - tot diameter 150 mm: 1,25 m/s per 25 mm diameter
  - boven diameter 150 mm: 7,5 m/s
- voor water en andere vloeistoffen
  - tot diameter 150 mm: 0,5 m/s per 25 mm diameter
  - boven diameter 150 mm: 3 m/s

De binnenbus kan zowel vast als uitneembaar zijn.

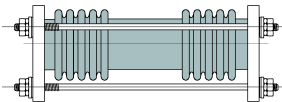
De inwendige diameter en lengte worden bepaald op grond van de bewegingen die de compensator moet opvangen.

#### e. Uitwendige beschermmantel

De uitwendige beschermmantel beschermt de balg tegen uitwendige mechanische beschadigingen. Deze beschermmantel kan een enkelvoudige of telescopische uitvoering hebben.

#### f. Draadstangen

Draadstangen verbinden de uiteinden van de compensator met elkaar. Zij kunnen verschillende functies hebben:



##### 1. Trekstangen

Trekstangen worden geplaatst bij lateraalcompensatoren om de drukreactiekracht op te vangen.

##### 2. Bewegingsbegrenzers

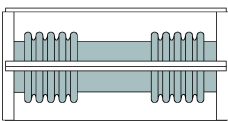
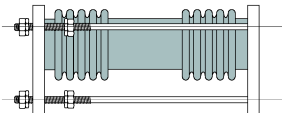
Deze controleren de grootte van de beweging en kunnen eventueel de drukreactiekracht bij breuk van een vast punt opvangen.

##### 3. Bewegingsverdelers

Worden gebruikt bij dubbele compensatoren om de beweging te verdelen over de twee balgen.

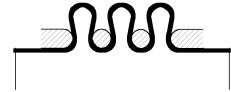
##### 4. Montagestangen

Dit zijn draadstangen of stangen die een compensator tijdens het transport op een bepaalde montage lengte houden. Na de montage moeten ze verwijderd worden.



### g. Versterkingsringen (hol of vol)

Dit zijn ringen met een ronde doorsnede, die reeds bij de fabricage geplatst worden in het dal tussen twee golven. Zij moeten de balg drukvaster maken. Ze zijn ook beschikbaar in een speciale vorm die de beweging per golf moet beperken.



### h. Scharnieren en cardans

Deze toebehoren worden geplatst op angulaire compensatoren. Zij laten de angulaire beweging toe, maar vangen de drukreactiekracht van de compensatorbalg volledig op.

## Ontwerp van de compensatoren

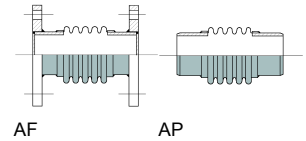
## Types compensatoren

De meest voorkomende types compensatoren zijn:

### 1. Enkelvoudige compensatoren, Klinger-type: A.

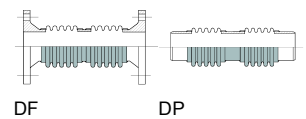
Dit zijn de eenvoudigste uitvoeringen van compensatoren met één balgelement voor het opvangen van axiale, laterale en angulaire bewegingen.

Voorbeelden: AF/met vaste flenzen; ALF/met losse flenzen; AP/met laseinden; AFL/met binnenbus en vaste flenzen.



### 2. Dubbele compensatoren, Klinger-type: D

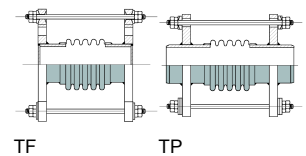
Dit zijn compensatoren uitgevoerd met twee balgelementen. Ze worden gebruikt voor het opvangen van grote axiale en laterale bewegingen, bij lagere drukklassen.



### 3. Enkelvoudige compensatoren met trekstangen, Klinger-type: T

Uitvoering met één balgelement en minimaal twee trekstangen. Het aantal trekstangen is afhankelijk van diameter en drukklasse. Deze compensatoren worden gebruikt voor kleine laterale bewegingen.

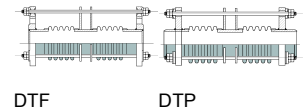
Voorbeelden: TF/met vaste flenzen; TP/met laseinden.



### 4. Dubbele compensatoren met trekstangen

Uitgevoerd met twee balgelementen en trekstangen. Ze worden gebruikt voor de opvang van grote laterale bewegingen bij de hogere drukklassen. Deze uitvoering wordt meestal voorzien van geleidingen op de tussenbus.

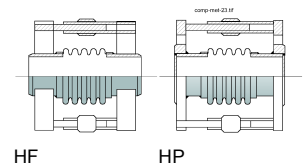
Voorbeeld: DTPL/met laseinden en binnenbus.



### 5. Enkelvoudige compensatoren met scharnieren, Klinger-type: H

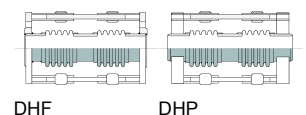
Deze zijn uitgevoerd met één balgelement en twee scharnieren. Ze worden gebruikt voor het opvangen van kleine hoekbewegingen in één vlak. Een combinatie van twee of drie compensatoren kan grote axiale bewegingen opvangen.

Voorbeeld: HF/met laseind.



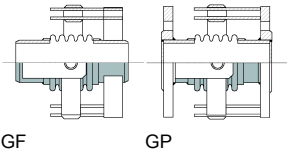
### 6. Dubbele compensatoren met scharnieren, Klinger-type: DH

Uitgevoerd met twee balgelementen en vier scharnieren. Ze worden gebruikt voor het opvangen van laterale bewegingen in één vlak.



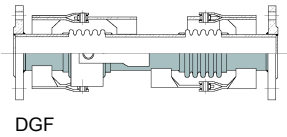
### 7. Enkelvoudige compensatoren met cardansysteem, Klinger-type: G

Dit zijn compensatoren met één balgelement en één cardankonstruktie. Zij dienen voor het opvangen van kleine hoekbewegingen in elk vlak.



### 8. Dubbele compensatoren met cardansysteem

Uitvoering: twee aan elkaar verbonden enkelvoudige cardancompensatoren. Ze zijn geschikt voor het opvangen van laterale bewegingen in elk vlak.



### 9. Rechthoekige uitvoeringen

## Inbouw van compensatoren

## Soorten balgbewegingen

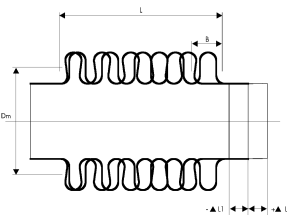
### Uitzettingen en trillingen

Metalen hebben, net als alle andere materiaalsoorten, de eigenschap dat zij onder invloed van temperatuurschommelingen uitzetten of inkrimpen. Uitzetting in één richting wordt lineaire uitzetting genoemd. Bijvoorbeeld: een stalen leiding van 50 m heeft bij een temperatuurverhoging van 100°C een uitzetting van 1,2 mm/m, of totaal 60 mm. Als zo'n leiding volledig vastgeklemd en verankerd is, zal de leiding vervormen, of zullen de verankeringspunten door de enorme krachten op deze punten volledig losgerukt worden, hetgeen enorme schade veroorzaakt.

Pompen, compressoren, motoren en andere installaties veroorzaken trillingen op de aangesloten leidingen. Ook het pulserend karakter van de druk kan trillingen veroorzaken op het leidingsysteem en in het medium. Dit worden respectievelijk mechanische trillingen en medium trillingen genoemd.

### a. Axiale beweging

Dit is de uitzetting van het pijpleidingsysteem die door de compensator in de lengte-as moet worden opgevangen. Hierbij is tevens een zeer goede uitlijning van de leiding vereist.

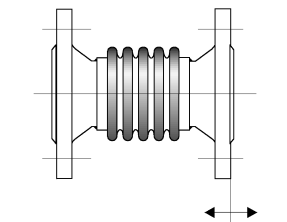


$L$  = vrije lengte van de compensator

$D I$  = totale axiale beweging van de compensator, bestaande uit  
 $+ D I$  = axiale uitrekking en  
 $- D I$  = axiale indrukking.

Om de capaciteit van een compensator volledig te benutten kan de compensator worden voorgespannen tot maximaal 50% van de totale axiale beweging.

Voorbeeld: voor een warme leiding wordt de compensator ingebouwd op  $L + D I$ . De compensator kan dan worden ingedrukt tot  $L - D I$ , en de axiale verplaatsing is dan  $D I$ .

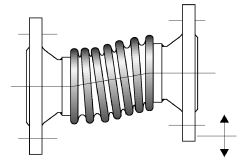
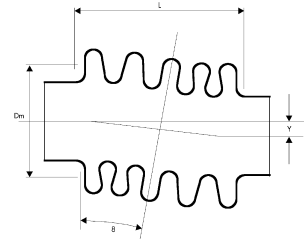


### b. Laterale beweging

Deze beweging treedt op loodrecht op de as van de compensator. De golven van de balg ondergaan hierdoor een dubbele buiging.

$Y$  = laterale beweging in één richting

De laterale compensator kan, net als de axiaal compensator, worden ingebouwd met een maximale voorspanning van 50%. De totale laterale verplaatsing is in dat geval  $L = 2Y$ .

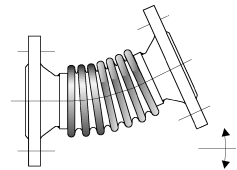
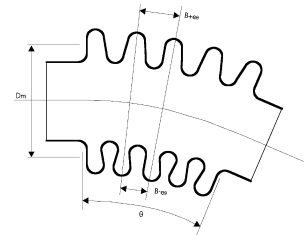


### c. Angulaire beweging

Dit is de beweging waarbij de uiteinden van de compensator onder een hoek staan (hoekverdraaiing), en wel in één vlak.

$Q$  = totale angulaire beweging van de compensator.

Om de hoekverdraaiingscapaciteit van de compensator volledig te benutten, kan de compensator worden voorgespannen tot maximaal 50% van de totale hoekverdraaiing. Dit wordt vooral gedaan bij de inbouw van angulaire compensatoren per set van 2 of 3 stuks.



### d. Torsiebeweging

Bij deze beweging ondergaat het ene uiteinde van de compensator wringing ten opzichte van het andere uiteinde. Dit veroorzaakt enorme krachten op het balgelement. De balg is niet gebouwd op compensatie van dergelijke bewegingen en krachten. De levensduur zal daardoor sterk verminderen.

**TORSIE MOET DUS STEEDS VERMEIDEN WORDEN.**

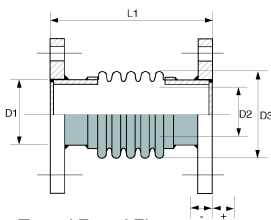
AXIAAL COMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 2,5-6-10-16 BAR - DN 50 TOT 5000												
Inwendige Ø		Axiale beweging +/-	Totale lengte		Afmetingen balg			Diameter pijp-eindes	Axiale veerconstante (kg/mm)			
			AF flenzen	AP laseindes	aantal golven	eff. opp. cm <sup>2</sup>	uitw. Ø D3 (mm)		D1 (mm)	PN2,5	PN6	PN10
mm	inch	mm	L1 mm	L2 mm								
50	2	30	200	290	13	37	81,0	60,3	2,1	2,1	3,5	6,5
65	2 1/2	30	200	290	13	56	97,0	76,0	2,2	2,8	4,7	8,6
80	3	30	200	290	13	75	110,0	88,9	3,3	5,3	9,7	20,1
88	3 1/2	30	200	290	13	95	123,0	101,6	3,7	5,3	9,7	20,1
100	4	30	200	290	13	118	135,0	114,3	4,2	7,0	12,7	26,1
125	5	50	350	440	14	187	173,0	139,7	2,6	1,6	3,3	7,1
150	6	50	350	440	14	261	291,0	168,3	3,1	2,0	4,1	8,7
175	7	50	350	440	14	341	226,0	193,7	3,5	2,3	4,7	10,0
200	8	45	350	440	14	441	263,0	219,1	2,7	5,3	11,4	27,0
225	9	45	350	440	14	543	289,0	244,5	3,1	6,0	12,8	30,3
250	10	45	350	440	14	665	317,0	273,1	3,2	6,7	14,3	33,9
300	12	45	350	440	14	918	368,0	323,8	3,7	8,0	17,1	40,4
350	14	45	320	440	8	1200	425,0	355,6	9,4	35,5	84,0	84,0

**AXIAAL COMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 2,5-6-10-16 BAR - DN 50 TOT 5000**

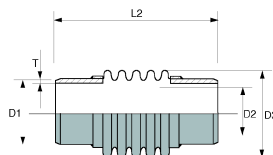
Inwendige Ø		Axiale beweging +/-	Totale lengte		Afmetingen balg			Diameter pijp-eindes	Axiale veerconstante (kg/mm)			
mm	inch		AF flenzen	AP laseindes	aantal golven	eff. opp. cm <sup>2</sup>	uitw. Ø D3 (mm)		D1 (mm)	PN2,5	PN6	PN10
		L1 mm	L2 mm									
400	16	45	320	440	8	1530	476,0	406,4	10,5	39,8	94,0	94,0
425	17	45	320	440	8	1710	502,0	432,0	11,2	42,3	100,0	100,0
450	18	45	320	440	8	1929	534,0	457,2	9,4	35,5	84,0	84,0
475	19	50	340	440	8	2128	559,0	482,6	10,5	39,2	94,0	94,0
500	20	50	340	440	8	2342	584,0	508,0	10,5	39,8	94,0	98,0
525	21	50	340	440	8	2562	610,0	533,4	10,9	41,4	98,0	69,0
550	22	50	310	440	6	2895	654,0	558,8	12,3	29,9	69,0	69,0
575	23	50	310	440	6	3135	679,0	584,3	12,8	30,5	72,0	72,0
600	24	50	310	440	6	3394	705,0	609,6	13,1	31,4	74,0	74,0
625	25	50	310	440	6	3654	730,0	635,0	14,0	33,1	78,0	78,0
675	27	45	310	440	6	4265	787,0	686,0	12,3	39,5	135,0	135,0
700	28	45	310	440	6	4561	813,0	711,2	12,8	72,1	140,8	140,8
725	29	45	310	440	6	4871	838,0	736,6	13,2	74,7	145,9	145,9
750	30	45	310	440	6	5187	864,0	762,0	13,7	77,2	150,9	150,9
775	31	45	310	440	6	5523	889,0	787,4	14,2	79,8	156,0	156,0
800	32	45	310	440	6	6213	940,0	838,2	15,1	84,9	165,9	165,9
850	34	45	310	440	6	6555	965,0	863,6	15,6	87,5	171,0	171,0
900	36	45	310	440	6	7316	1016,0	914,4	16,2	91,4	177,9	177,9
925	37	45	310	440	6	7710	1041,0	929,8	17,0	95,2	186,0	186,0
975	39	45	310	440	6	8450	1092,0	990,6	17,8	100,4	196,0	196,0
1025	41	45	310	440	6	9420	1155,7	1041,4	31,0	143,9	143,9	*
1075	43	45	310	440	6	10380	1207,0	1092,0	32,6	151,0	151,0	*
1100	45	45	310	440	6	11300	1257,0	1143,0	34,1	158,0	158,0	*
1150	47	45	310	440	6	12250	1302,0	1194,0	35,6	164,9	164,9	*
1225	49	45	310	440	6	13280	1359,0	1245,0	37,2	171,9	171,9	*
1300	52	23	310	440	6	14591	1422,0	1308,0	38,8	179,0	179,0	*
1350	55	23	376	360	4	15590	1440,0	1440,0	1052,0	*	*	*
1500	60	23	375	360	4	19064	1590,0	1550,0	-	*	*	*
1650	66	23	376	360	4	22912	1740,0	1700,0	-	*	*	*
1800	72	23	376	360	4	27113	1890,0	1850,0	-	*	*	*
1950	78	23	376	360	4	31667	2070	2000	-	*	*	*
2100	84	23	376	360	4	36915	2200	2160	-	*	*	*
2250	90	23	376	360	4	42200	2350	2310	-	*	*	*
2400	96	23	376	360	4	47838	3500	2460	-	*	*	*
2500	100	23	376	360	4	51794	2600	2560	-	*	*	*

\* Op aanvraag

- \* Type AP 16 : met laseinden
- \* Type APL 16: met laseinden en binnenbus
- \* Type AF 16: met flenzen
- \* Type AFL 16: met flenzen en binnenbus



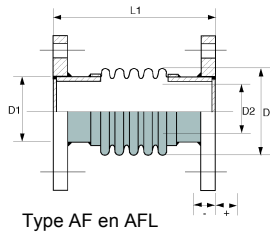
Type AF en AFL



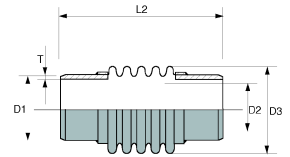
Type AP en APL

**AXIAAL COMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 25 EN 40 BAR**

Inwendige Ø	Axiale beweging +/-	Diameter laseinden D1	Afmetingen balg		PN 25 Totale lengte		Axiale veerconstante	PN 40 Totale lengte		Axiale veerconstante
			Ø D3 L1	eff. opp L2	AP	AF		AP	AF	
mm	inch	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	kg/mm	mm	mm	kg/mm
40	25	48,3	72	30	274	246	15	361	333	20
50	25	60,3	87	45	347	241	14	366	354	21
65	25	76,1	105	67	342	226	14	344	338	20
80	30	88,9	120	88	322	238	17	451	443	25
100	30	114,3	149	138	378	322	19	510	482	28
125	30	139,7	182	209	378	358	20	493	473	28
150	30	168,3	213	292	352	332	21	462	446	30
175	30	193,7	239	372	372	290	23	488	476	58
200	30	219,1	267	467	360	321	26	489	477	52
250	30	273,0	326	712	398	317	30	488	494	64
300	30	329,9	380	972	386	294	32	486	520	75
350	30	355,6	417	1175	400	308	35	504	552	77



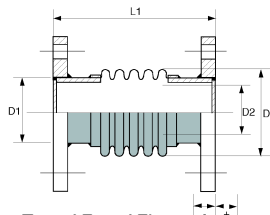
Type AF en AFL



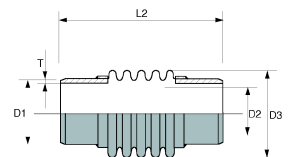
Type AP en APL

**STANDAARD AXIAAL COMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK 16 BAR**

Inwendige Ø		Bewegingen			Totale lengte		Afmetingen vande balg			Afmeting laseinden	Afmetingen van de flenzen PN 16			Axiale veerconstante	
		axiaal	lateraal	angulair	flenzen	laseinden	aantal golven	eff.opp cm <sup>2</sup>	uitw. Ø mm	uitw. Ø x wanddikte (mm)	uitw. Ø mm	aantal golven	Ø gat-en mm		steek-cirkel mm
mm	inch	mm	mm	°	mm	mm								kg/mm	
15	1/2	12,5	5	16	100	175	22	4,6	36	21,3 x 2,0	95	4	14	65	1,2
20	3/4	12,5	5	16	100	175	22	7,1	36	26,7 x 2,3	105	4	14	75	1,2
25	1	15,0	6	16	105	185	22	10,0	42	33,7 x 2,6	115	4	14	85	1,4
32	1 1/4	15,0	6	18	120	185	22	14,3	50	42,4 x 4,6	140	4	18	100	2,5
40	1 1/2	15,0	6	18	125	190	22	23,0	60	48,3 x 2,6	150	4	18	110	2,7
50	2	30,0	12	13	200	290	13	37,0	81	60,3 x 2,9	165	4	18	125	6,5
65	2 1/2	30,0	12	13	200	290	13	56,0	97	76,1 x 2,9	185	4	18	145	8,6
80	3	30,0	12	13	200	290	13	75,0	110	88,9 x 3,2	200	4	18	160	20,1
100	4	30,0	12	13	200	290	13	118,0	135	114,3 x 3,6	220	8	18	180	26,1
125	5	50,0	20	15	310	440	14	187,0	173	138,7 x 4,0	250	8	18	210	7,1
150	6	50,0	20	15	310	440	14	261,0	201	168,3 x 4,5	285	8	23	240	8,7
200	8	45,0	14	15	350	440	14	441,0	263	219,0 x 6,3	340	12	23	295	27,0
250	10	45,0	14	15	350	440	14	665,0	317	273,1 x 6,9	405	12	27	355	33,9
300	12	45,0	14	15	350	440	14	918,0	368	323,9 x 7,1	460	12	27	410	40,4
350	14	45,0	14	10	320	440	8	1200,0	425	355,6 x 8,0	520	16	27	470	84,0
400	16	45,0	14	10	320	440	8	1530,0	476	406,4 x 8,0	580	16	30	525	94,0



Type AF en AFL



Type AP en APL

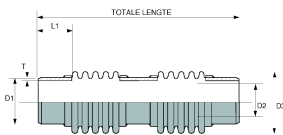


**DUBBELE COMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 2,5 EN 6 BAR**

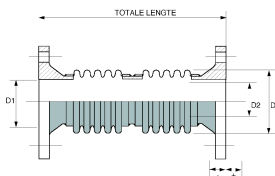
Inw. Ø	Beweging		Extra lengte per	Gekombineerde beweging		Totale lengte		Uitw. la- seinde D1	Max uitw.ØD 3	Gegevens balgen				
	axiaal ±	lat ±		±25 mm lat	axiaal ±	lat ±	DF			DP	Eff. opp	axiale veercon- stante		Laterale veercon- stante
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		PN 2,5	PN 6	PN 2,5
50	60	60	110	30	30	565	475	60,3	81	37	1,05	1,05	0,016	0,016
65	60	60	110	30	30	565	475	76,0	97	56	1,40	1,40	0,032	0,032
80	60	60	110	30	30	565	475	88,9	110	75	1,65	2,65	0,051	0,083
100	60	60	110	30	30	565	475	114,3	135	118	2,10	3,50	0,105	0,175
125	70	70	110	35	35	670	580	139,7	173	187	1,80	1,15	0,110	0,069
150	70	70	110	35	35	670	580	168,3	201	261	2,20	1,40	0,190	0,120
175	70	70	110	35	35	670	580	193,7	227	341	2,50	1,60	0,280	0,180
200	60	60	125	30	30	670	580	219,1	263	441	1,90	3,75	0,280	0,560
225	60	60	125	30	30	670	580	244,5	289	543	2,15	4,20	0,390	0,770
250	60	60	125	30	30	670	580	273,1	317	665	2,25	4,70	0,500	1,050
300	60	60	125	30	30	670	580	323,8	368	918	2,60	5,60	0,810	1,750
350	90	100	120	45	52	1079	825	355,6	425	1200	7,30	14,60	1,100	2,100
375	90	100	120	45	52	1079	825	381,0	451	1353	7,75	15,50	1,300	2,500
400	90	100	131	45	48	1079	825	406,4	476	1530	8,25	16,50	1,600	3,000
425	90	100	144	45	44	1079	825	432,0	502	1710	8,25	16,50	1,800	3,400
450	90	100	144	45	49	1145	903	457,2	533	1929	7,40	14,80	1,400	2,750
475	90	100	144	45	49	1145	903	482,6	557	2128	8,25	16,50	1,700	3,400
500	90	90	160	45	44	1145	910	508,0	584	2342	8,25	16,50	2,000	3,700
525	90	90	160	45	44	1145	910	533,4	610	2562	8,25	16,50	2,100	4,100
550	90	65	240	45	31	1266	943	558,8	654	2895	5,80	11,60	1,500	2,800
575	90	65	240	45	31	1266	949	584,2	679	3135	5,80	11,60	1,600	3,000
600	90	65	240	45	31	1266	949	609,6	705	3394	6,65	13,30	2,000	3,900
625	90	65	240	45	31	1266	962	635,0	730	3654	6,85	13,70	2,200	4,300
675	90	70	240	45	35	1500	1042	683,0	787	4265	13,70	27,40	4,200	8,100
700	90	70	240	45	35	1500	1049	711,2	813	4561	13,70	27,40	4,500	8,700
725	90	70	240	45	35	1500	1049	736,6	838	4871	13,70	27,40	4,800	9,300
750	90	70	240	45	35	1500	1061	762,0	864	5187	16,15	32,30	6,000	12,000
775	90	70	240	45	35	1500	1061	787,4	889	5523	16,65	33,30	6,600	12,700
825	90	60	287	45	29	1500	1061	838,2	940	6213	17,60	35,20	7,900	15,200
850	90	60	287	45	29	1500	1068	863,6	965	6555	17,60	35,20	8,300	16,100
900	90	60	287	45	29	1500	1081	910,0	1010	-	-	*	-	*
925	90	60	287	45	29	1500	1081	939,8	1041	7710	19,55	39,10	11,000	21,000
975	90	60	287	45	29	1500	1081	990,6	1092	8450	19,55	39,10	12,000	23,100
1025	90	50	357	45	26	1821	1069	1041,4	1156	9420	13,70	*	7,500	*
1075	90	50	357	45	26	1821	1069	1092,2	1207	10380	16,60	*	11,000	*
1125	90	50	357	45	26	1821	1069	1143,0	1257	11300	16,60	*	11,000	*
1175	90	50	357	45	26	1821	1069	1194,0	1308	12250	41,65	*	30,000	*
1225	90	50	357	45	26	1821	1069	1245,0	1359	13280	41,65	*	32,000	*
1300	90	50	357	45	26	1821	1069	1308,0	1422	14581	43,15	*	36,000	*

\* Op aanvraag

\* Type DF: met flenzen, Type DP: met laseinden



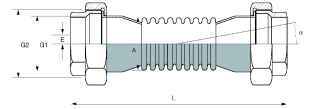
Type DP en DPL



Type DF en DFL

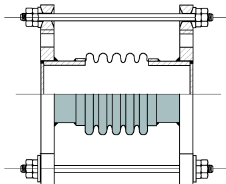
STANDAARD AXIALE COMPENSATOREN MET DRAADEINDEN - WERKDRUK: 16 BAR										
Inwendige Ø	Axiale beweging	Lengte	Afmetingen balg		Afmeting binnendraad	Axiale veerconstante	Laterale beweging	Angulaire beweging		
			Ø A	eff. opp.						
15	12,5	185	29	4,7	1/2"	1,2	3	30		
20	12,5	190	33	6,1	3/4"	1,2	4	30		
25	15,0	215	36	7,0	13/4"	1,4	5	30		
32	15,0	225	50	14,5	11/4"	2,5	12	30		
40	15,0	250	55	18,0	11/2"	2,7	12	30		
50	30,0	300	66	25,9	23/4"	6,5	12	30		

- \* Type AG: met driedelige gietstalen draadkoppelingen (binnendraad)
- \* Type AGM: zoals AG met uitwendige telescopische beschermhuis

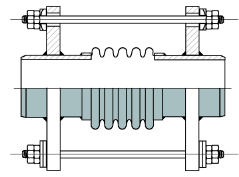


Type AG

STANDAARD ENKELVOUDIGE LATERAALCOMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 16 BAR - DN 50 TOT DN 400										
Inwendige Ø		Beweging Lateraal	Lengte		Afmetingen van de balg			Afmetingen van de pijp- peindes	Laterale veerconstante	
			Flenzen	Laseinden	Aantal golven	Eff. opp. cm <sup>2</sup>	Uitw. Ø mm			
mm	inch	mm	mm	mm				Uitw Ø x wanddikte	kg/mm	
50	2	12	200	330	13	37	81	60,3 x 2,9	3,8	
65	2 1/2	12	200	330	13	56	97	76,1 x 2,9	7,6	
80	3	12	200	330	13	75	110	88,9 x 3,2	24,0	
100	4	12	200	330	13	118	135	114,3 x 3,6	50,0	
125	5	20	310	480	14	187	173	139,7 x 4,0	5,7	
150	6	20	310	480	14	261	201	168,3 x 4,5	10,0	
200	8	14	350	480	14	441	263	219,0 x 6,3	52,8	
250	10	14	350	480	14	665	318	273,1 x 6,9	100,3	
300	12	14	350	480	14	918	368	323,9 x 7,1	166,0	
350	14	14	350	480	8	1200	425	355,6 x 8,0	599,0	
400	16	14	350	480	3	1530	476	406,4 x 8,0	860,0	



Type TF

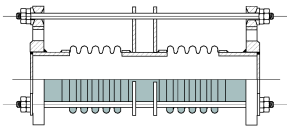


Type TP

DUBBELE COMPENSATOREN MET TREKSTANGEN EN FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 16 BAR - DN 50 TOT DN 400										
Inwendige Ø	Laterale beweging ±	Extra lengte per ± 25 mm	Totale lengte		Afmeting balg Da	Diameter laseinden D	Laterale veerconstante			
			DP	DF			PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
50	60	110	565	475	81	60,3	0,016	0,016	0,026	0,05
65	60	110	565	475	97	76,0	0,032	0,032	0,053	0,10
80	60	110	565	475	110	88,9	0,051	0,083	0,150	0,30
100	60	110	565	475	135	114,3	0,105	0,175	0,300	0,65
125	70	110	670	580	173	139,7	0,110	0,069	0,140	0,30
150	70	110	670	580	201	168,3	0,190	0,120	0,250	0,50
175	70	110	670	580	227	193,7	0,280	0,180	0,370	0,47
200	60	110	670	580	263	219,0	0,280	0,580	1,200	2,00

**DUBBELE COMPENSATOREN MET TREKSTANGEN EN FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 16 BAR - DN 50 TOT DN 400**

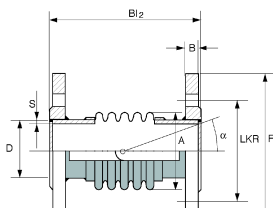
Inwendige Ø	Laterale beweging ±	Extra lengte per ± 25 mm	Totale lengte		Afmeting balg Da	Diameter laseinden D	Laterale veerconstante			
			DP	DF			PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
225	60	125	670	580	289	244,5	0,390	0,770	1,640	3,90
250	60	125	670	580	317	273,1	0,500	1,050	2,230	5,30
300	60	125	670	580	368	323,8	0,810	1,750	3,740	8,80
350	45	240	926	727	425	355,6	1,300	4,180	11,300	11,30
375	45	240	926	727	451	381,0	1,500	5,700	13,600	13,60
400	45	240	926	727	476	406,4	1,800	6,900	16,400	16,40
425	40	240	926	727	502	432,0	2,100	7,800	18,400	18,40
450	40	290	976	805	534	457,2	0,500	2,100	4,900	4,90
475	40	360	976	805	559	482,6	0,700	2,500	6,000	6,00
500	40	360	976	805	584	508,0	0,700	2,800	6,700	6,70
525	40	360	976	859	610	533,4	0,800	3,100	7,300	7,30
550	30	480	1106	859	654	558,8	0,900	2,200	5,300	5,30
575	30	480	1106	859	679	584,2	1,000	2,400	5,700	5,70
600	30	480	1106	859	705	609,6	1,200	2,900	7,000	7,00



Type DTP

**SCHARNIERCOMPENSATOREN MET FLENZEN - WERKDRUK: 16 EN 25 BAR - DN 50 TOT DN 600**

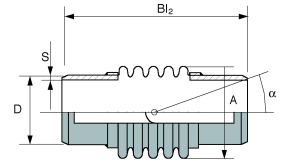
Inwendige Ø	Laseinde		Ø A	Type HF 1			Type HF 2		angulaire veerconstante/PN16
	Ø D	S		α ±	Bl <sub>1</sub>	angulaire veerconstante/PN16	α ±	Bl <sub>2</sub>	
mm	mm	mm	mm	°	mm	kg mm <sup>°</sup>	°	mm	
50	60,3	2,9	75	7	243	2570	15	278	1200
65	76,1	2,9	90	7	246	3420	15	278	1600
80	88,9	3,2	110	7	335	4280	15	392	2000
100	114,3	3,6	133	6	348	6660	12	402	3330
125	139,7	4,0	157	6	412	11330	12	482	5660
150	168,3	4,5	190	6	442	12660	12	502	6330
200	219,1	6,3	250	5	521	20000	10	621	10000
250	273,0	6,3	300	5	525	28000	10	625	14000
300	323,9	7,1	368	5	550	37500	12	650	18240
350	355,6	9,5	425	6	495	46240	12	605	23120
375	381,0	12,7	451	6	495	55092	12	605	27544
400	406,4	12,7	476	5,5	495	65712	11	605	32856
425	432,0	12,7	502	5,0	495	79912	10	605	36456
450	457,2	12,7	533	5,0	495	74012	10	610	37006
475	482,6	12,7	557	5,0	495	89976	10	610	44988
500	908,0	12,7	584	5,0	495	98880	9	610	49440
525	533,4	14,7	610	4,5	585	107668	9	610	53832
550	558,8	15,4	654	3,0	585	86624	6	675	43312
575	584,2	15,9	679	3,0	585	93484	6	675	46740
600	609,6	15,9	705	3,0	585	115773	6	675	57886
625	635,0	15,9	730	3,0	585	127920	6	675	63960



Type HF

**SCHARNIERCOMPENSATOREN MET LASEINDE - WERKDRUK: 16 EN 25 BAR - DN 50 TOT DN 600**

Inwendige Ø	Laseinde		Ø A	Type HP 1			Type HP 2		
	Ø D	S		α ±	Bl <sub>1</sub>	angulaire veerconstante/PN16	α ±	Bl <sub>2</sub>	angulaire veerconstante/PN16
mm	mm	mm	mm	°	mm	kg mm/°	°	mm	kg mm/°
50	60,3	2,9	75	7,0	215	2570	15	250	1200
65	76,1	2,9	90	7,0	218	3420	15	250	1600
80	88,9	3,2	110	7,0	303	4280	15	360	2000
100	114,3	3,6	133	6,0	315	6660	12	370	3330
125	139,7	4,0	157	6,0	380	11330	12	450	5660
150	168,3	4,5	190	6,0	410	12660	12	470	6330
200	219,1	6,3	250	5,0	482	20000	10	585	10000
250	273,0	7,1	300	5,0	482	37500	12	585	14000
300	323,9	9,5	368	6,0	480	22300	10	610	11152
350	355,6	12,7	425	6,0	480	46240	12	590	23120
375	381,0	12,7	451	6,0	480	55092	12	590	27544
400	406,4	12,7	476	5,5	480	65712	11	590	32856
425	432,0	12,7	502	5,0	480	79912	10	590	36456
450	457,2	12,7	533	5,0	480	74012	10	595	37006
475	482,6	12,7	557	5,0	480	89976	10	595	44988
500	508,0	12,7	584	5,0	480	98880	9	595	49440
525	533,4	12,7	610	4,5	480	107668	9	595	53832
550	558,8	15,9	654	3,0	570	86624	6	675	43312
575	584,2	15,9	679	3,0	570	93484	6	675	46740
600	609,6	15,9	705	3,0	570	115773	6	675	57886
625	635,0	15,9	730	3,0	570	127920	6	675	63960



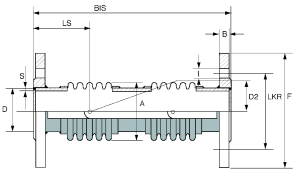
Type HP

**DUBBEL SCHARNIERCOMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 16 EN 25 BAR**

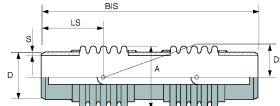
Inwendige Ø	Laterale beweging ±	Extra lengte per ± 25 mm laterale beweging	Totale lengte		Buiten Ø balg A	Diameter laseinden D	Laterale veerconstante PN 16
			DHP Bis	DHF BIF			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/mm
50	25	240	455	483	75	60,3	6,0
65	25	240	455	483	90	76,1	8,0
80	25	240	555	587	110	88,9	10,0
100	25	240	555	587	133	114,3	13,2
125	25	290	665	697	157	139,7	19,2
150	25	290	675	707	190	168,3	21,2
200	25	290	770	806	250	219,1	28,0
250	25	290	770	810	300	273,0	39,2
300	25	290	850	890	368	323,9	10,1
350	40	240	930	945	425	355,6	11,3
375	40	240	930	945	451	381,0	13,6
400	40	260	930	945	476	406,4	16,4
425	40	290	930	945	502	432,0	18,4
450	40	290	980	995	533	457,2	4,9
475	40	290	980	995	557	482,6	6,0
500	40	320	980	995	584	508,0	6,7

**DUBBEL SCHARNIERCOMPENSATOREN MET FLENZEN OF LASEINDEN - WERKDRUK: 16 EN 25 BAR**

Inwendige Ø	Laterale beweging ±	Extra lengte per ± 25 mm laterale beweging	Totale lengte		Buiten Ø balg A	Diameter laseinden D	Laterale veerconstante PN 16
			DHP Bis	DHF BIF			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/mm
525	40	320	980	995	610	533,4	7,3
550	25	480	1100	1115	654	558,8	5,3
575	25	480	1100	1115	679	584,2	5,7
600	25	480	1100	1115	705	609,6	7,0
625	25	480	1100	1115	730	635,0	8,7



Type DHP

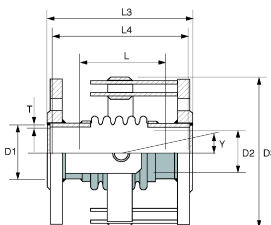
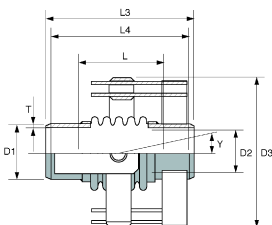


Type DHP

**KARDANCOMPENSATOREN - WERKDRUK: 10, 16 EN 25 BAR**

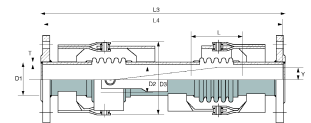
Inwendige Ø	Angulaire beweging ±	Totale		Buiten Ø balg	Diameter laseinden D1	Angulaire veerconstante		
		GP L2	GF L1			PN 10	PN 16	PN 25
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg mm/°	kg mm/°	kg mm/°
50	5,0	390	405	81	60,3	130,3	236,1	368
65	5,0	390	405	97	76,1	264,3	478,2	745
80	5,0	390	405	110	88,9	697,6	1354,0	2098
100	5,0	390	405	135	114,3	1372,0	2660,0	4149
125	6,5	580	595	173	139,7	1449,0	3064,0	4780
150	6,5	580	595	201	168,3	2358,0	5032,0	7850
175	6,5	580	595	227	193,7	3451,0	7320,0	11420
200	7,0	776	790	263	219,1	4665,0	10505,0	16390
225	7,0	776	790	289	244,5	6278,0	14132,0	22040
250	7,0	776	790	317	273,0	8528,0	19146,0	29870
300	7,0	776	790	368	323,9	13621,0	30673,0	47850
350	6,0	590	605	425	355,6	23120,0	17340,0	*
375	6,0	590	605	451	381,0	27544,0	20658,0	*
400	5,5	590	605	476	406,4	32856,0	24642,0	*
425	5,0	590	605	502	432,0	36456,0	27342,0	*
450	5,0	595	610	534	457,2	37006,0	27755,0	*
475	5,0	595	610	559	482,3	44988,0	33741,0	*
500	4,5	595	610	584	508,0	49440,0	37080,0	*
525	4,5	595	610	610	533,4	53832,0	40374,0	*
550	3,0	675	690	654	558,8	43312,0	32484,0	*
575	3,0	675	690	679	584,2	46740,0	35055,0	*
600	3,0	675	690	705	609,6	57886,0	43414,0	*

- \* Op aanvraag
- \* Type GP: enkele cardancompensatoren met laseinden
- \* Type GF: enkele cardancompensatoren met flenzen



DUBBELE CARDANCOMPENSATOREN MET LASEINDEN OF FLENZEN - WERKDRUK: 10, 16 EN 25 BAR										
Inwendige Ø	Laterale beweging		Totale lengte		Buiten Ø balg	Diameter laseinden D1	Laterale veerconstante kg mm <sup>0</sup>			Extra late- rale bew. bi- j lengtever- gr. van 100 mm
	X ±	Y ±	GP L4	GF L3			PN 10	PN 16	PN 25	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg mm <sup>0</sup>	kg mm <sup>0</sup>	kg mm <sup>0</sup>	
50	35	35	780	795	81	60,3	0,1	0,2	0,3	9
65	35	35	780	795	97	76,1	0,2	0,4	0,6	9
80	35	35	780	795	110	88,9	0,6	1,2	1,9	9
100	35	35	780	795	135	114,3	1,2	2,4	2,2	9
125	65	65	1160	1175	173	139,7	0,6	1,2	1,9	10
150	65	65	1160	1175	201	168,3	0,9	2,0	3,1	10
175	65	65	1160	1175	227	193,7	1,4	3,0	4,3	10
200	100	100	1150	1565	263	219,1	0,9	1,8	2,8	11
225	100	100	1550	1565	289	244,5	1,2	2,5	3,9	11
250	100	100	1150	1565	317	273,0	1,6	3,5	5,5	11
300	100	100	1550	1565	368	323,9	2,6	5,8	8,6	11
350	55	55	1140	1155	425	355,6	2,9	3,7	*	11
375	55	55	1140	1155	451	381,0	3,5	4,4	*	11
400	55	55	1140	1155	476	406,4	4,3	5,3	*	10
425	50	50	1140	1155	502	432,0	4,8	6,0	*	9
450	50	50	1200	1215	534	457,2	3,9	4,9	*	9
475	50	50	1200	1215	559	482,6	4,8	6,0	*	9
500	45	45	1200	1215	584	508,0	5,3	6,7	*	8
525	45	45	1200	1215	610	533,4	5,8	7,3	*	8
550	30	30	1310	1325	654	558,8	4,1	5,3	*	5
575	30	30	1310	1325	679	584,2	4,5	5,7	*	5
600	30	30	1310	1325	705	609,6	5,6	7,0	*	5

- \* Op aanvraag
- \* Type DGP: met laseinden
- \* Type DGF: met flenzen



Type DGF