



GEARex®

Kokoteräksiset kaarihammaskytkimet

Made for Motion



Sisällysluettelo

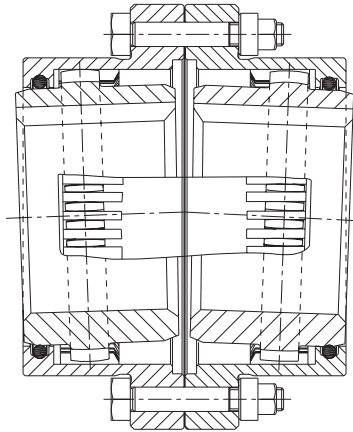


GEARex®

Kokoteräksiset kaarihammaskytkimet

Toiminnan kuvaus	107
Kytkimen valinta	109
Rakenteet FA, FB ja FAB	110
Rakenteet DA, DB ja DAB	111
Rakenteet FH ja DH	112
Poikkeamat	113
Laippojen mitat	114
	115

Toiminnan kuvaus

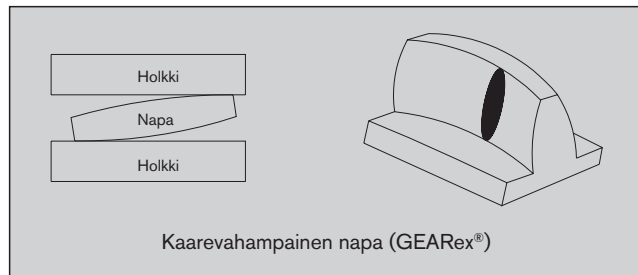


GEARex®-kaarihammaskytkimet on valmistettu teräksestä. Niiden rasvavoitelu ja toroidinmuotoinen tiivisterengas ovat kansainvälisen standardin mukaiset. Ne muodostavat kahden akselin taipuisan liitoksen siirtäen vääntömomentin muotosulkeisella tavalla sekä kompensoiden akselien aksiaali-, radiaali- ja kulmapoikkeamat.

GEARex®-kytkimet soveltuvat yleiseen koneenrakennukseen kaikkialle, missä vaaditaan toimintavarmuutta ja kaarevien hampaiden rasvavoitelulla saavutettavaa pitkää kestoikää. Kytkimet on tarkoitettu asennettavaksi vaakasuoraan, mutta myös pystyasennukseen tarkoitettu erikoisratkaisu löytyy.

Kytкимиä on saatavissa useita kokoja: siirrettävät momentit kattavat alueen 930 Nm ... 135.000 Nm ja suurin tarjolla oleva akselin läpimitta on $\varnothing = 276$ mm. Erikoismateriaaleilla päästään vieläkin suurempiin siirrettäviin vääntömomentteihin.

GEARex®-kytkimet täyttävät AGMA-standardin (American Gear Manufacturer Association) vaatimukset. GEARex®-kytkimet käyvät pienen kokonsa, keveytensä ja vähäisen massahitausmomenttinsa ansiosta hyvinkin monenlaisiin sovelluksiin.



Hammastuksen kaarevuudella vältytään tunnetusti reunapaineelta kulma- ja radiaalipoikkeamia kompensoitaessa. Jatkuva rasvavoitelu vähentää vielä hammastuksen kitkaa, joten kytkin on käytännössä lähes kulmaton koko käyttöikänsä ajan.

Kootun ja asennetun kytkimen säännöllinen ja varma voitelu on taattu kumpaankin kytkinholkkiin toisiaan vastapäätä sijoitettujen voiteluyhteiden avulla. Näin koko GEARex®-kytkimessä on kaikkiaan neljä voiteluyhdettä 90 asteen välein.

Kytkimen sisäosat on tiivistetty toroidinmuotoisten tiivisterenkaiden (NBR 70 ShA) avulla.

Voiteluaineiden pääsy akselikiiloihin asennuksen aikana on estettävä.

Ex-suojaus

GEARex®-kytkimet soveltuvat käytettäväksi voimansiirtoon räjähdysvaarallisissa kohteissa. Kytkimet on sertifioitu EU-direktiivin 94/9/EU (ATEX 95) mukaisesti kategorioihin 2G/2D, joten niiden käyttö on sallittu luokitelluilla alueilla G1, G2, D21 ja D22. Tyyppikoestussertifiikaatti sekä käyttö- ja asennusohjeet löytyvät web-osoitteesta www.ktr.com.



Kytkimen valinta

Kytkin on mitoittettava siten, ettei sen sallittu kuormitus ylitä missään toimintaolosuhteissa. Todellisia kuormia on verrattava tässä tarkoituksessa kytkimen sallittuihin parametreihin.

1 Kytkimen valinta

Kytkin valitaan nimellismomentin (T_{KN}) mukaan. Tätä varten tulee ottaa huomioon voimanlähteen vastaavat parametrit, ks. käynnistyskerroin S_Z ja käyttökerroin S_B .

2 Kytkimen kuormitus

$$T_{KN} \geq T_{NS}$$

$$T_{NS} = T_N \cdot S_Z \cdot S_B$$

$$T_N \text{ [Nm]} = 9550 \cdot \frac{P_{AN/LN} \text{ [kW]}}{n \text{ [1/min]}}$$

T_{KN} = kytkimen nimellisvääntömomentti
 T_N = käytettävän koneen vääntömomentti
 T_{NS} = käytettävä momentti eri kertoimineen
 S_Z = käynnistyskerroin
 S_B = käyttökerroin

3 Käynnistysmomentti

Koneen sallittu käynnistysmomentti ei saa ylittää kytkimen nimellisvääntömomentin kaksinkertaista arvoa.

4 Kytkimen navan akselikiilan sallittu kuormitus

Asiakkaan on varmistettava akselin ja navan välisen liitoksen kestävyys. Sallittu pintapaine selvitetään standardin DIN 6892 (menetelmän C) mukaisesti.

5 Sallittu lämpötila-alue

Kytintä voidaan käyttää lämpötila-alueella $-20 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$.

6 Valintaesimerkki

Sähkömoottori: 30 kW
 Sovellus: tekstiilikone
 Akselin Ø: 70/65 mm
 Käyntinopeus: 250 1/min
 Käynnistystaajuus: < 10/h
 Käynnistysmomentti: $2,5 \cdot T_{KN}$

Tulos:

$$T_N = 9550 \cdot \frac{30 \text{ kW}}{250 \text{ 1/min}}$$

$$T_N = 1146 \text{ Nm}$$

$$T_{NS} = 1146 \text{ Nm} \cdot 1 \cdot 1,25$$

$$T_{NS} = 1432,5 \text{ Nm}$$

Valittava kytkin:

GEARex® 15 ($T_{KN} = 2000 \text{ Nm}$)

Koneen käynnistysmomentti on 2,5-kertainen nimellismomenttiin nähden (3581 Nm).

(sallittu arvo = $2 \cdot T_{KN} = 4000 \text{ Nm}$)

Käynnistyskerroin S_Z

Käynnistystaajuus/h	10	25	50
S_Z	1,0	1,2	1,4

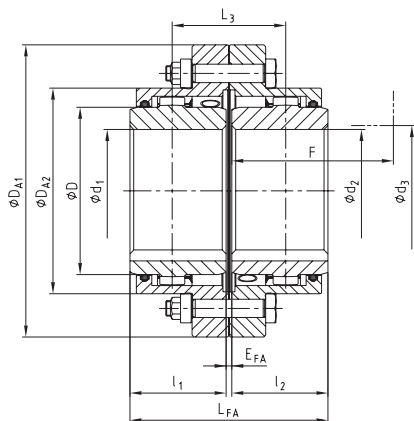
Käyttökerroin S_B

Kuorman luonne	Toiminnan ominaisuudet	Käytettävät koneet	Käyttökerroin
Tasainen	Jatkuva käyttö, ei yli- eikä sysäyskuormitusta. Käynnistyksiä harvoin.	<ul style="list-style-type: none"> Sähkögeneraattorit Radiaalipumput Kevyet tuuletinkäytöt 	1,00
Kevyt	Jatkuva käyttö, ylikuormitus vähäistä ja lyhytaikaista, sysäyskuormitusta harvoin.	<ul style="list-style-type: none"> Moniportaiset radiaalikompressorit Mäntäpumput Raskaat tuuletin ja puhallimet) Nesteiden sekoittimet Kiintoaineseoittimet Tekstiilikoneet Työstökoneet Hihnakuljettimet Hissit ja elevaattorit 	1,25
Keskiraskas	Katkonainen käyttö, jonkin verran sysäyskuormitusta ja lyhytaikaista keskisuurta ylikuormitusta.	<ul style="list-style-type: none"> Mäntäkompressorit, nostinkäytöt Rullauskoneet, kumille ja polyamidille tarkoitetut kalanterit Kalannerit Valssilaitoskäytöt Kylmävalssaimet, ei suunnanvaihtoa 	1,50
Raskas	Käyttö, jossa esiintyy raskasta sysäyskuormitusta usein. Kuormituksen suunnan usein toistuva vaihtuminen. Korkea turvataso.	<ul style="list-style-type: none"> Terästeollisuuden siltanosturit Kumin ja polyamidin sekoittimet Nosturit (raskaasti kuormitettavat) Puuhiomot, merivaihteet Henkilökuljettimet Kaivostuuletinimet Kääntöpöydät Kylmävalssaimet, ei suunnanvaihtoa Kylmävalssaimet, suuntaa vaihtavat Kuumavalssaimet 	2,00
Erittäin raskas	Hyvin raskas, usein toistuva ylikuormitus, kuormituksen äkilliset suunnanvaihdot.	<ul style="list-style-type: none"> Suuntaavaihtavat valssaimet Terästeollisuuden raskaasti kuormitetut käytöt Halkaisukoneet Hiomakoneet Sakset ja leikkurit Murskaimet 	2,50

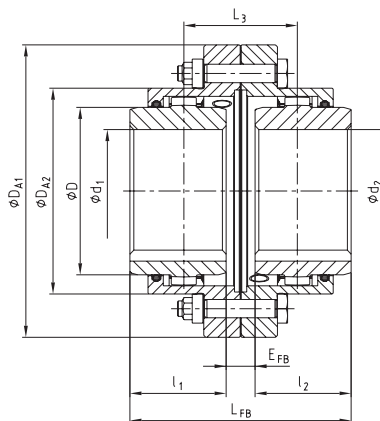
Rakenteet FA, FB ja FAB



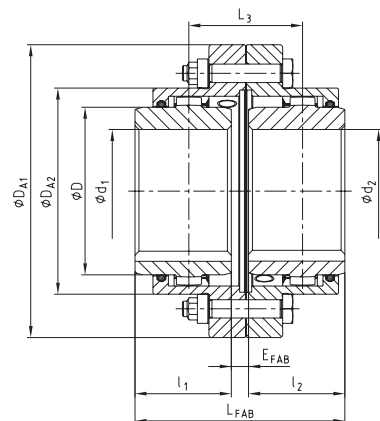
- Kaksoiskardaanimen kaarihammaskytkin
- Kaikenlaisiin yleisen koneenrakennuksen sovelluksiin
- Kompensoi akselin aksiaali-, radiaali- ja kulmapoikkeamat
- Saatavissa ISO-standardin mukaisella valmisporauksella, standardin DIN 6885 lehdien 1 mukaisella kiilauralla sekä kartio- ja tuumaporausilla
- Tarkoitettu asennettavaksi vaakasuoraan
- Korotetut nimellismomentit mahdollisia erikoismateriaaleilla
- Ex -hyväksytty EU-direktiivin 94/9/EU mukaisesti



Rakenne FA



Rakenne FB



Rakenne FAB

Mitat

Koko	Esiporaus	Max. valmisporaus	Mitat [mm]										Rasvatäytös [dm ³]			
			d ₁ ; d ₂	l ₁ , l ₂	E _{FA}	E _{FB}	E _{FAB}	L _{FA}	L _{FB}	L _{FAB}	L ₃	D		DA ₁	DA ₂	F ¹⁾
10	26	50	43	3	21	12	89	107	98	55	67	111	84	74	52	0,02
15	26	64	50	3	15	9	103	115	109	59	87	152	107	84	68	0,04
20	31	80	62	3	31	17	127	155	141	79	108	178	130	104	85	0,08
25	38	98	76	5	29	17	157	181	169	93	130	213	158	123	110	0,12
30	44,5	112	90	5	33	19	185	213	199	109	153	240	182	148	130	0,18
35	46	133	105	6	40	23	216	250	233	128	180	280	214	172	150	0,22
40	52	158	120	6	42	24	246	282	264	144	214	318	250	192	175	0,35
45	80	172	135	8	50	29	278	320	299	164	233	347	274	216	190	0,45
50	80	192	150	8	56	32	308	356	332	182	260	390	309	241	220	0,70
55	90	210	175	8	70	39	358	420	389	214	283	425,5	334	275	250	0,90
60	100	232	190	8	84	46	388	464	426	236	312	457	365,5	316	265	1,15
70	100	276	220	10	76	43	450	516	483	263	371	527	425	360	300	1,50

¹⁾ Kytikimen linjauksen tai tiivisterenkaiden vaihdon vaatima tila

²⁾ Rasvatäytöksen määrä kummassakin kytikinpuoliskossa

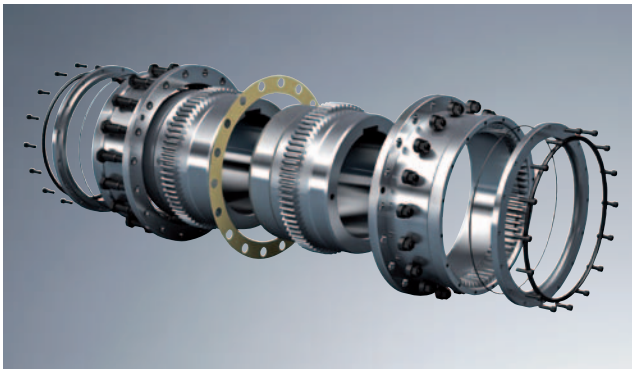
Tekniset tiedot

Koko	Vääntömomentti [Nm]		Max. nopeus [1/min]	Paino max. porauksella [kg]			Massahitaismomentti max. porauksella [kgm ²]	Vaarnaruuvit (10.9)		
	T _{KN}	T _{Kmax}		Holkki	Napa	Yhteensä		z	M	T _A [Nm]
10	930	1860	8500	0,748	0,553	2,73	0,00436	6	M6	15
15	2000	4000	7700	1,878	1,119	6,38	0,01894	8	M8	36
20	3500	7000	6900	2,602	2,089	9,94	0,04000	6	M10	72
25	6500	13000	6200	4,432	3,564	16,83	0,09749	6	M12	125
30	10000	20000	5800	5,829	6,184	25,21	0,18080	8	M12	125
35	17000	34000	5100	9,705	9,868	41,25	0,41419	8	M14	200
40	28500	57000	4500	11,883	16,065	58,14	0,75535	8	M14	200
45	37000	74000	4000	15,724	21,419	77,08	1,17590	10	M14	200
50	51000	102000	3750	25,661	29,594	114,40	2,24991	8	M18	430
55	65000	130000	3550	31,522	40,304	150,41	3,45102	14	M18	430
60	85000	170000	3400	32,822	52,960	177,44	4,16734	14	M18	430
70	135000	270000	3200	43,521	85,768	268,20	9,32429	16	M20	610

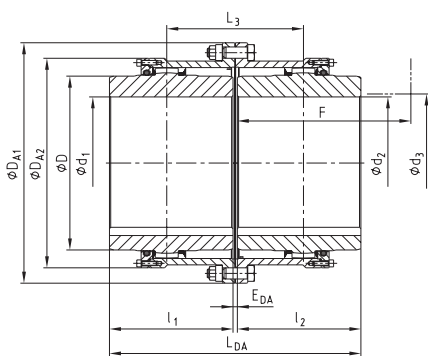
Tilaus-esimerkki:

GEARex® FA 10	d ₁ Ø 50	d ₂ Ø 50
Kytikimen koko ja rakenne	Valmisporauksen kiilaura standardin DIN 6885 lehdien 1 muk.	Valmisporauksen kiilaura standardin DIN 6885 lehdien 1 muk.

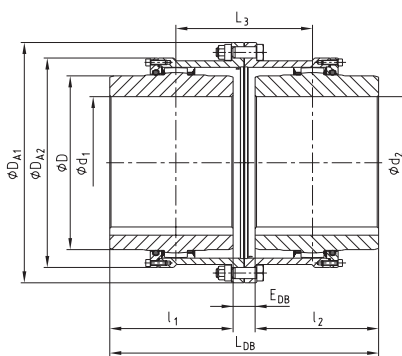
Rakenteet DA, DB ja DAB



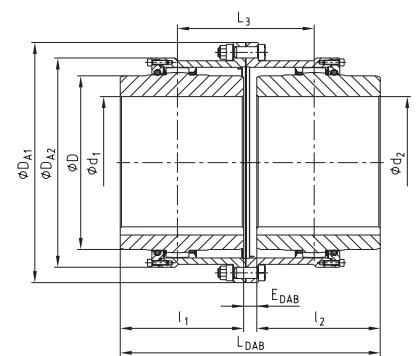
- Kaksoiskardaanimen kaarihammaskytkin
- Kaikenlaisiin yleisen koneenrakennuksen sovelluksiin
- Kompensoi akselin aksiaali-, radiaali- ja kulmapoikkeamat
- Saatavissa ISO-standardin mukaisella valmisporausella, (sovite H7), standardin DIN 6885 lehden 1 mukaisella kiilauralla sekä kartio- ja tuumaporausilla
- Tarkoitettu asennettavaksi vaakasuoraan
- Korotetut nimellismomentit mahdollisia erikoismateriaaleilla



Rakenne DA



Rakenne DB



Rakenne DAB

Mitat																
Koko	Esiporaus	Max. valmisporaus	Mitat [mm]													Tasvatäytös [dm³]
			d ₁ ; d ₂	l ₁ ; l ₂	E _{DA}	E _{DB}	E _{DAB}	L _{DA}	L _{DB}	L _{DAB}	L ₃	D	D _{A1}	D _{A2}	F ¹⁾	
80	140	300	280	10	50	30	570	610	590	310	394	545	475	340	310	6,5
85	160	325	292	13	53	33	597	637	617	325	430	585	515	352	330	7,5
90	180	350	305	13	83	48	623	693	658	353	464	640	560	365	360	11
100	220	390	330	13	93	53	673	753	713	383	512	690	612	390	400	12

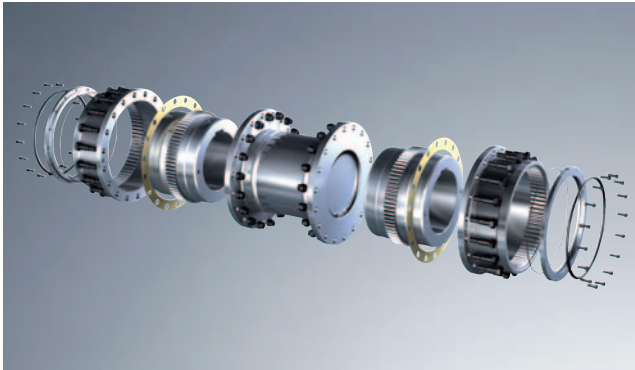
¹⁾ Kytikimen linjauksen tai tiivisterenkaiden vaihdon vaatima tila

²⁾ Rasvatäytöksen määrä kummassakin kytikinpuoliskossa

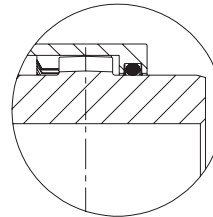
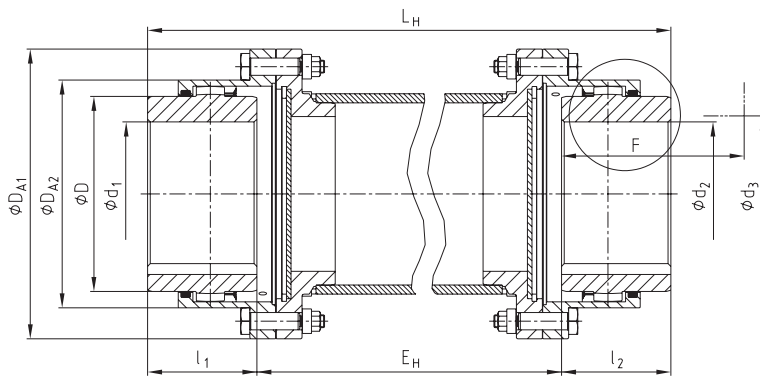
Tekniset tiedot										
Koko	Vääntömomentti [Nm]		Max. nopeus [1/min]	Paino max. porauksella [kg]			Massahitausmomentti max. porauksella [kgm²]	Vaarnaruuvit (10.9)		
	T _{KN}	T _{Kmax}		Holkki	Napa	Yhteensä		z	M	T _A [Nm]
80	175000	350000	1900	64	117	362	14,214	18	M20	610
85	225000	450000	1800	75	148	446	20,320	20	M20	610
90	380000	760000	1500	101	183	568	31,036	20	M24	1000
100	500000	1000000	1400	117	232	698	45,358	24	M24	1000

Tilaus-esimerkki:	GEARex® DA 80	d ₁ Ø 300	d ₂ Ø 300
	Kytikimen koko ja rakenne	Valmisporauskiilauran standardin DIN 6885 lehden 1 muk.	Valmisporauskiilauran standardin DIN 6885 lehden 1 muk.

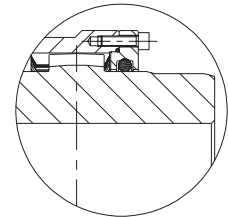
Rakenteet FH ja DH



- Suuremmille akselietäisyyksille tarkoitettu kytkinversio
- Rakenne FH yksiosaisella GEARex®-holkilla, koot 10–70
- Rakenne DH jakautuvalla GEARex®-holkilla, koot 80–100
- Korkeammat vääntömomentit mahdollisia erikoismateriaaleilla
- Saatavissa ISO-standardin mukaisella valmisporauksella, (sovite H7), standardin DIN 6885 lehdin 1 mukaisella kiilauralla sekä kartio- ja tuumaporausilla



Rakenne FH



Rakenne DH

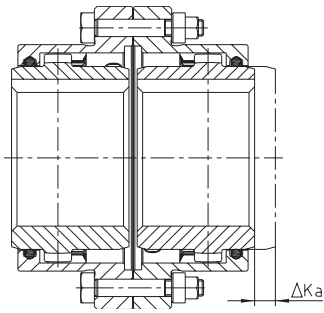
Mitat																
Koko	Vääntömomentti [Nm]		Espiporaus	Max. valmisporaus	Mitat [mm]							Vaarnaruuvit (10.9)			Rasvatäytös [dm ³]	
	T _{KN}	T _{Kmax.}			d ₁ ; d ₂	l ₁ ; l ₂	D	D _{A1}	D _{A2}	L _H	E _H	F ¹⁾	d ₃ ¹⁾	z		M
10	930	1860	26	50	43	67	111	84			74	52	6	M6	15	0,02
15	2000	4000	26	64	50	87	152	107			84	68	8	M8	36	0,04
20	3500	7000	31	80	62	108	178	130			104	85	6	M10	72	0,08
25	6500	13000	38	98	76	130	213	158			123	110	6	M12	125	0,12
30	10000	20000	44,5	112	90	153	240	182			148	130	8	M12	125	0,18
35	17000	34000	46	133	105	180	280	214			172	150	8	M14	200	0,22
40	28500	57000	52	158	120	214	318	250			192	175	8	M14	200	0,35
45	37000	74000	80	172	135	233	347	274			216	190	10	M14	200	0,45
50	51000	102000	80	192	150	260	390	309			241	220	8	M18	430	0,70
55	65000	130000	90	210	175	283	425,5	334			275	250	14	M18	430	0,90
60	85000	170000	100	232	190	312	457	365,5			316	265	14	M18	430	1,15
70	135000	270000	100	276	220	371	527	425			360	300	16	M20	610	1,50
80	175000	350000	140	300	280	394	545	475			340	310	18	M20	610	6,5
85	225000	450000	160	325	292	430	585	515			352	330	20	M20	610	7,5
90	380000	760000	180	350	305	464	640	560			365	360	20	M24	1000	11
100	500000	1000000	220	390	330	512	690	612			390	400	24	M24	1000	12

¹⁾ Kytkimen linjauksen tai tiivisterenkaiden vaihdon vaatima tila

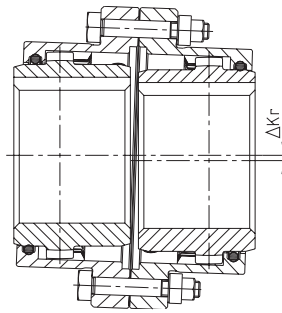
²⁾ Rasvatäytöksen määrä kummassakin kytkinpuoliskossa

Tilaus-esimerkki:	GEARex® FH 10	d ₁ Ø 50	d ₂ Ø 50	250
	Kytkimen koko ja rakenne	Valmisporauksen kiilaura std:n DIN 6885 lehd. 1 muk.	Valmisporauksen kiilaura std:n DIN 6885 lehd. 1 muk.	Akseleiden etäisyyssmitta E _H

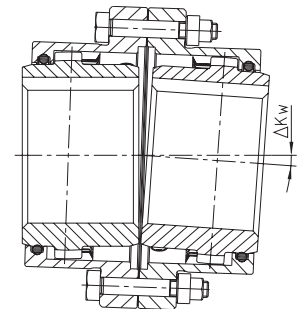
Poikkeamat



Aksiaalipoikkeama



Radiaalipoikkeama



Kulmapoikkeama

Poikkeamat			
Koko	Max. aksiaalipoikkeama ΔK_a [mm]	Suurimmat sallitut poikkeamat ¹⁾	
		ΔK_r [mm]	ΔK_w [°]
10		± 0,4	
15		± 0,5	
20		± 0,6	
25	± 1,0	± 0,8	
30		± 1,0	
35		± 1,0	
40		± 1,2	
45		± 1,4	
50		± 1,6	0,5° / napa
55	± 1,5	± 1,8	
60		± 2,0	
70		± 2,2	
80		± 2,5	
85		± 2,8	
90	± 2,0	± 3,0	
100		± 3,2	

1) Poikkeamaluovut ovat maksimiarvoja, jotka eivät saa esiintyä samanaikaisesti. Mikäli sekä radiaali- että kulmapoikkeamaa esiintyy yhtäaikaan, on maksimiarvoja redusoitava. (Ks. laskentaesimerkit ja diagrammi).

Esimerkki 1:

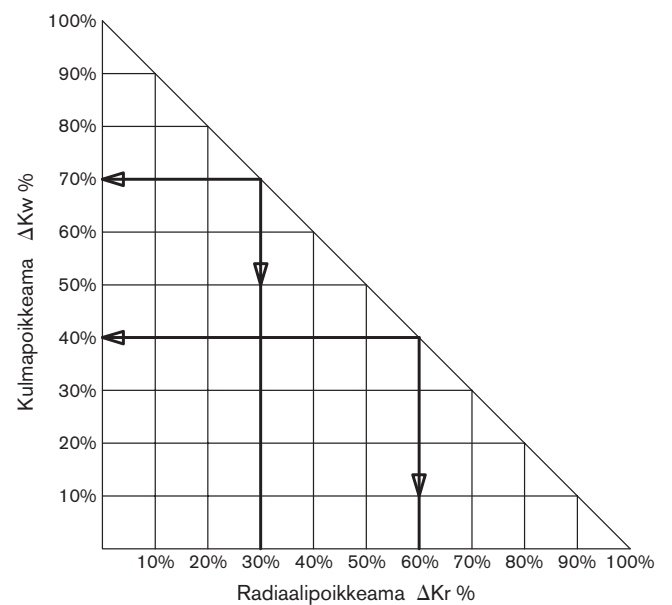
$\Delta K_r = 30 \%$

$\Delta K_w = 70 \%$

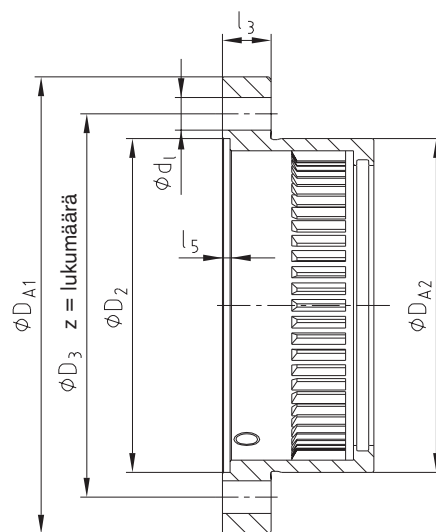
Esimerkki 2:

$\Delta K_r = 60 \%$

$\Delta K_w = 40 \%$

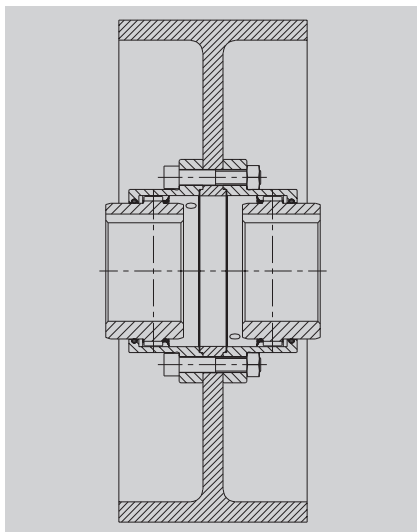


Laippojen mitat

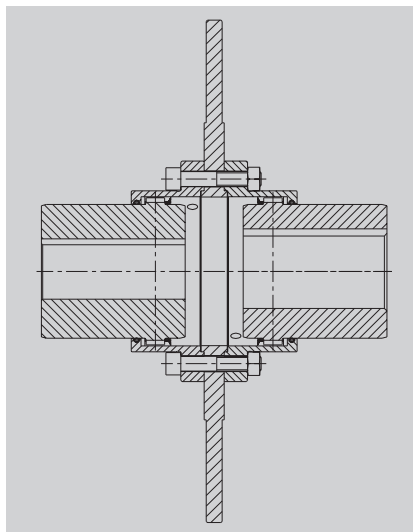


Laippojen mitat								
Koko	Mitat [mm]							
	D_{A1}	D_{A2}	D_2	D_3	d_1	Lukumäärä z	l_3	l_5
10	111	84	82	95,25	6,35	6	14	3
15	152	107	105	122,24	9,52	8	19	3
20	178	130	130	149,23	12,70	6	19	3
25	213	158	153	180,97	15,87	6	22	4
30	240	182	178	206,38	15,87	8	22	4
35	280	214	205	241,30	19,05	8	28,5	5
40	318	250	243	279,40	19,05	8	28,5	4
45	347	274	265	304,80	19,05	10	28,5	5,5
50	390	309	302	342,90	22,22	8	38	6
55	425,5	334	320	368,30	22,22	14	38	6
60	457	365,5	353	400,05	22,22	14	26	6
70	527	425	412	463,55	25,40	16	28,5	8

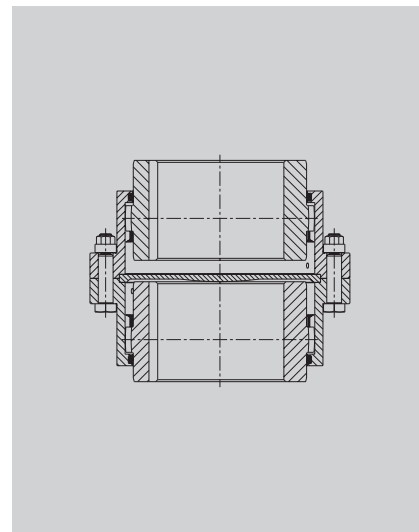
Muut rakenteet



Jarrurummullinen rakenne



Jarrulevyllinen rakenne



Rakenne VD
(pystyasennukseen)

