



ROTEX®

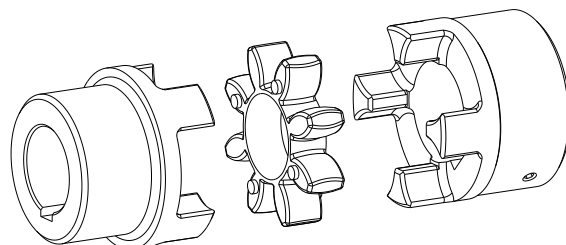
Vääntöjoustavat sakarakytkimet,
rakenteet

nro 001 - akselikytkin,

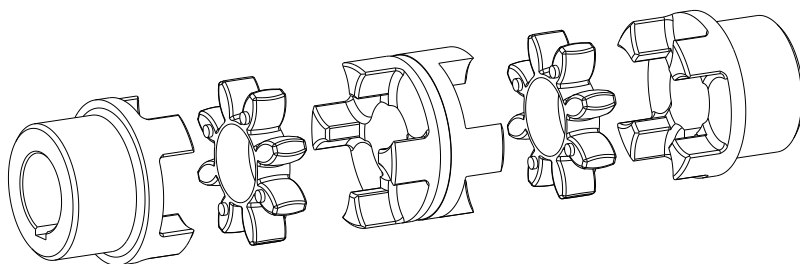
nro 018 - DKM,

kartiokiristysholkillinen rakenne
sekä näiden yhdistelmät

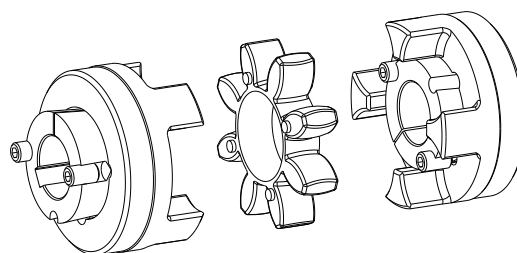
Direktiivin 2014/34/EU ja Yhdistyneen kuningaskunnan säädöksen
SI 2016 nro 1107 mukaan



Rakenne nro 001 - akselikytkin



**Rakenne nro 018 - DKM
kaksoiskardaani**



Kartiokiristysholkillinen rakenne

 KTR-Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 2 alkaen 31 Painos: 27
---	---	--

ROTEX® on vääntöjoustava sakarakytkin. Se kykenee kompensoimaan esim. valmistustoleransseista, lämpölaajenemisesta jne. aiheutuvia akselipoikkeamia.

Sisällysluettelo

1	Tekniset tiedot	3
2	Ohjeet	8
2.1	Yleisohjeita	8
2.2	Turvaohjeiden ja huomautusten merkinnät	8
2.3	Vaaroja koskeva yleisohje	8
2.4	Määräysten mukainen käyttö	9
2.5	Kytkimen rakennetiedot	9
2.6	Viite EC Konedirektiiviin 2006/42/EY	9
3	Varastointi, kuljetus ja pakkaus	10
3.1	Varastointi	10
3.2	Kuljetus ja pakkaus	10
4	Asennus	10
4.1	Kytkinten rakenneosat	10
4.2	Valmisporausohje	12
4.3	Kytkimen asennus (yleisesti)	13
4.4	Vakiorakenteen asennus	14
4.5	Rakenteen DKM asennus	15
4.6	Kartiokiristysbolkin asennus/purkaminen	16
4.7	Suuntauspoikkeamat - kytkinten linjaus	17
5	Käyttöönotto	19
6	Toimintahäiriöt, niiden syyt ja korjaaminen	20
7	Hävittäminen	22
8	Huolto ja kunnossapito	23
9	Varaosien varastonpito, asiakaspalvelun yhteystiedot	23
10	Liite A Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle	24
10.1	Määräysten mukainen käyttö  -tiloissa	25
10.2	Tarkastusvälit  -tiloissa käytettäville kytkimille	26
10.3	Kulumisohjeet	27
10.4	 Räjähdyksenvaarallisissa tiloissa käytettävien kytkinten merkintä	28
10.5	EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus	30
10.6	UK-vaatimustenmukaisuusvakuutus	31

Huomaa suojamerkin ISO 16016.	Piirustukset:	16.7.2025 Ka/Sho	Korvaa:	KTR-N pvm 22.1.2025
	Tarkastus:	11.8.2025 Ka	Korvattu:	

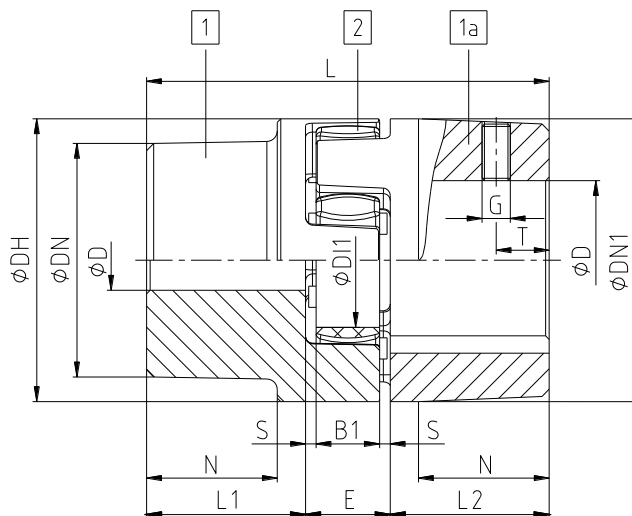


KTR-Group

ROTEX® Käyttö-/asennusohje

KTR-N 40210 FI
Lehti: 3 alkaen 31
Painos: 27

1 Tekniset tiedot



Kuva 1: ROTEX® (materiaali: sintrattu metalli, Al-D ja Al-H)

Taulukko 1: Materiaali sintrattu metallic (Sint)

Koko	Raken- neosa	Joustoelementti ¹⁾ (raken- neosa 2) Nimellisvääntömomentti Nm			Mitat mm ³⁾									
					Valmisporaus ²⁾ D (min-max)	Yleinen								
		92 ShA	98 ShA	64 ShD		L	L1, L2	E	B1	S	DH	DI1	DN1	N
14	1a	7,5	12,5	-	6 - 16	35	11	13	10	1,5	30	10	-	-
19	1a	10	17	-	6 - 24	66	25	16	12	2,0	40	18	-	-
24	1a	34	60	-	9 - 28	78	30	18	14	2,0	56	27	-	-

Taulukko 2: Materiaali alumiinivalu (Al-D) - ei ATEX hyväksytty

Koko	Raken- neosa	Joustoelementti ¹⁾ (raken- neosa 2) Nimellisvääntömomentti Nm			Mitat mm ³⁾									
					Valmisporaus ²⁾ D (min-max)	Yleinen								
		92 ShA	98 ShA	64 ShD		L	L1, L2	E	B1	S	DH	DI1	DN1	N
19	1	10	17	-	6 - 19	66	25	16	12	2,0	41	18	32	20
	1a				19 - 24								41	
24	1	35	60	-	9 - 24	78	30	18	14	2,0	56	27	40	24
	1a				22 - 28								56	
28	1	95	160	-	10 - 28	90	35	20	15	2,5	67	30	48	28
	1a				28 - 38								67	

Taulukko 3: Materiaali alumiini (Al-H)

Koko	Raken- neosa	Joustoelementti ¹⁾ (raken- neosa 2)			Mitat mm ³⁾									
					Valmisporaus ²⁾ D (min-max)	Yleinen								
		Nimellisvääntömomentti Nm				L	L1, L2	E	B1	S	DH	DI1	DN1	N
		92 ShA	98 ShA	64 ShD										
5	1a	0,5	0,9	-	0 - 6	15	5	5	4	0,5	10	-	-	-
7	1a	1,2	2,0	2,4	0 - 7	22	7	8	6	1,0	14	-	-	-
9	1a	3,0	5,0	6,0	0 - 11	30	10	10	8	1,0	20	7,2	-	-
12	1a	5,0	9,0	12	0 - 12	34	11	12	10	1,0	25	8,5	-	-
14	1a	7,5	12,5	16	0 - 16	35	11	13	10	1,5	30	10,5	-	-
19	1a	10	17	26	0 - 24	66	25	16	12	2,0	40	18	-	-
24	1a	35	60	75	0 - 28	78	30	18	14	2,0	55	27	-	-
28	1a	95	160	200	0 - 38	90	35	20	15	2,5	65	30	-	-
38	1a	190	325	405	0 - 45	114	45	24	18	3,0	80	38	-	-
42	1a	265	450	560	0 - 55	126	50	26	20	3,0	95	46	-	-
48	1a	310	525	655	0 - 62	140	56	28	21	3,0	105	51	-	-

1) Kytikimen maksimivääntömomentti $T_{K \max}$. = Kytikimen nimellisvääntömomentti $T_{KN} \times 2$

2) Poraukset H7 kiilauralla DIN 6885/1 [JS9] ja pidätinruuvilla

3) Mitat G ja T taulukossa 8; pidätinruuvi kiilauran kohdalla (pidätinruuvi kiilauran vastakkaisella puolella vain Al-D)

Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho

Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025

Korvattu:

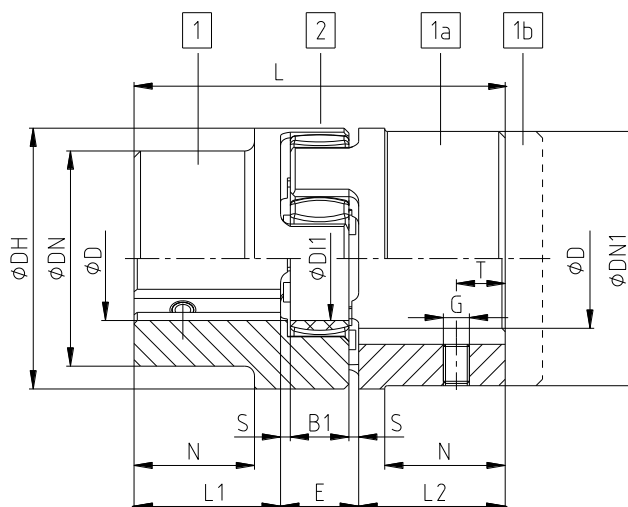


KTR-Group

ROTEX® Käyttö-/asennusohje

KTR-N 40210 FI
Lehti: 4 alkaen 31
Painos: 27

1 Tekniset tiedot



Kuva 2: ROTEX® (Materiaali: GJL/GJS)

Taulukko 4: materiaali suomugrafiittivalu (GJL)/pallografiittivalu (GJS)

Koko	Raken- neosa	Joustoelementti ¹⁾ (raken- neosa 2) Nimellisvääntömomentti Nm			Mitat mm ³⁾									
					Valmisporaus ²⁾ D (min-max)	Yleinen								
		92 ShA	98 ShA	64 ShD		L	L1, L2	E	B1	S	DH	DI1	DN, DN1	N
Harmaavalu (GJL)														
38	1	190	325	405	12 - 40	114	45	24	18	3,0	80	38	66	37
	1a				38 - 48								78	
	1b				12 - 48									
42	1	265	450	560	14 - 45	126	50	26	20	3,0	95	46	75	40
	1a				42 - 55								94	
	1b				14 - 55								176	
48	1	310	525	655	15 - 52	140	56	28	21	3,5	105	51	85	45
	1a				48 - 62								104	
	1b				15 - 62								188	
55	1	410	685	825	20 - 60	160	65	30	22	4,0	120	60	98	52
	1a				55 - 74								118	
65	1	625	940	1175	22 - 70	185	75	35	26	4,5	135	68	115	61
75	1	1280	1920	2400	30 - 80	210	85	40	30	5,0	160	80	135	69
90	1	2400	3600	4500	40 - 97	245	100	45	34	5,5	200	100	160	81
Pallografiittivalurauta (GJS)														
100	1	3300	4950	6185	50 - 115	270	110	50	38	6,0	225	113	180	89
110	1	4800	7200	9000	60 - 125	295	120	55	42	6,5	255	127	200	96
125	1	6650	10000	12500	60 - 145	340	140	60	46	7,0	290	147	230	112
140	1	8550	12800	16000	60 - 160	375	155	65	50	7,5	320	165	255	124
160	1	12800	19200	24000	80 - 185	425	175	75	57	9,0	370	190	290	140
180	1	18650	28000	35000	85 - 200	475	185	85	64	10,5	420	220	325	156

1) Kytkimen maksimivääntömomentti $T_{K\max}$ = Kytkimen nimellisvääntömomentti $T_{KN} \times 2$

2) Poraukset H7 kiilauralla DIN 6885/1 [JS9] ja pidätinruuvilla

3) Mitat G ja T taulukossa 8; pidätinruuvi kiilauran kohdalla

Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:

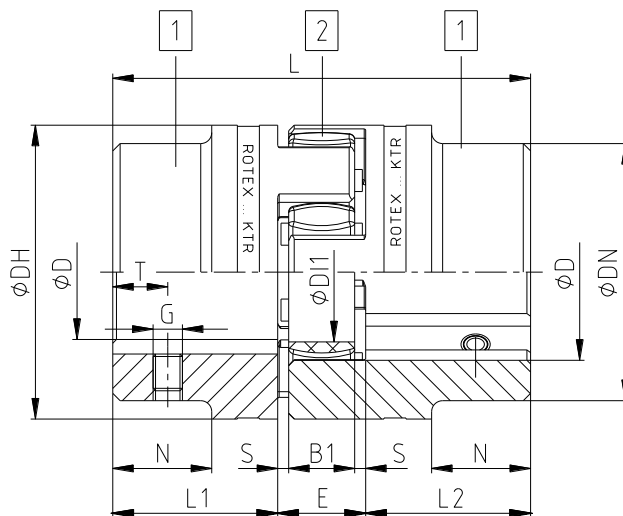


KTR-Group

ROTEX® Käyttö-/asennusohje

KTR-N 40210 FI
Lehti: 5 alkaen 31
Painos: 27

1 Tekniset tiedot



Kuva 3: ROTEX® (Materiaali: teräs)

Taulukko 5: Materiaali teräs

Koko	Raken- neosa	Joustoelementti ¹⁾ (raken- neosa 2) Nimellisvääntömomentti Nm			Valmisporaus ²⁾ D (min-max)	Mitat mm ³⁾									
						Yleinen									
		92 ShA	98 ShA	64 ShD		L	L1, L2	E	B1	S	DH	DI1	DN1	N	
14	1a	7,5	12,5	16	0 - 16	35	11	13	10	1,5	30	10	30	-	
	1b					50	18,5								
19	1a	10	17	21	0 - 25	66	25	16	12	2,0	40	18	40	-	
	1b					90	37								
24	1a	35	60	75	0 - 35	78	30	18	14	2,0	55	27	55	-	
	1b					118	50								
28	1a	95	160	200	0 - 40	90	35	20	15	2,5	65	30	65	-	
	1b					140	60								
38	1	190	325	405	0 - 48	114	45	24	18	3,0	80	38	70	27	
	1b					164	70						80	-	
42	1	265	450	560	0 - 55	126	50	26	20	3,0	95	46	85	28	
	1b					176	75						95	-	
48	1	310	525	655	0 - 62	140	56	28	21	3,5	105	51	95	32	
	1b					188	80						105	-	
55	1	410	685	825	0 - 75	160	65	30	22	4,0	120	60	110	37	
	1b					210	90						120	-	
65	1	625	940	1175	0 - 80	185	75	35	26	4,5	135	68	115	47	
	1b					235	100						135	-	
75	1	1280	1920	2400	0 - 95	210	85	40	30	5,0	160	80	135	53	
	1b					260	110						160	-	
90	1	2400	3600	4500	0 - 110	245	100	45	34	5,5	200	100	160	62	
	1b					295	125						200	-	
100	1	3300	4950	6185	0 - 115	270	110	50	38	6,0	225	113	180	89	
110	1	4800	7200	9000	0 - 125	295	120	55	42	6,5	255	127	200	96	
125	1	6650	10000	12500	60 - 145	340	140	60	46	7,0	290	147	230	112	
140	1	8550	12800	16000	60 - 160	375	155	65	50	7,5	320	165	255	124	
160	1	12800	19200	24000	80 - 185	425	175	75	57	9,0	370	190	290	140	
180	1	18650	28000	35000	85 - 200	475	195	85	64	10,5	420	220	325	156	

1) Kytikimen maksimivääntömomentti $T_{K \max}$. = Kytikimen nimellisvääntömomentti $T_{KN} \times 2$

2) Poraukset H7 kiilauralla DIN 6885/1 [JS9] ja pidätinruuvilla

3) Mitat G ja T taulukossa 8; pidätinruuvi kiilauran kohdalla

Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho

Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025

Korvattu:

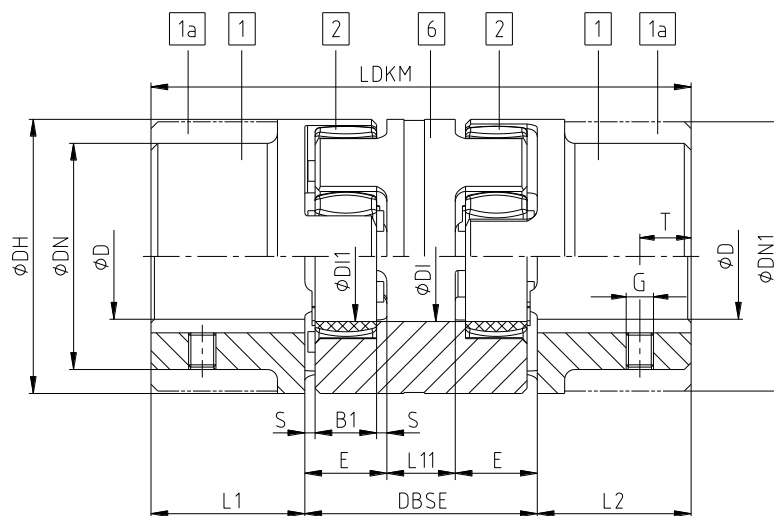


KTR-Group

ROTEX® Käyttö-/asennusohje

KTR-N 40210 FI
Lehti: 6 alkaen 31
Painos: 27

1 Tekniset tiedot



Kuva 4: ROTEX® rakenne DKM

Taulukko 6: rakenne DKM

Koko	Joustoelementti ¹⁾ (rakenneosa 2)		Mitat D ²⁾ , DN, DN1	Mitat mm ³⁾								
	Nimellisvääntömomentti Nm			Yleinen								
	92 ShA	98 ShA		LDKM	L1, L2	E	B1	S	DH	DI, DI1	L11	DBSE
19	10	17	Katso taulukko 1 - 5	92	25	16	12	2,0	40	18	10	42
24	35	60		112	30	18	14	2,0	55	27	16	52
28	95	160		128	35	20	15	2,5	65	30	18	58
38	190	325		158	45	24	18	3,0	80	38	20	68
42	265	450		174	50	26	20	3,0	95	46	22	74
48	310	525		192	56	28	21	3,5	105	51	24	80
55	410	685		218	65	30	22	4,0	120	60	28	88
65	625	940		252	75	35	26	4,5	135	68	32	102
75	1280	1920		286	85	40	30	5,0	160	80	36	116
90	2400	3600		330	100	45	34	5,5	200	100	40	130

1) Kytkeyksen maksimivääntömomentti $T_{Kmax.} = \text{Kytkeyksen nimellisvääntömomentti } T_{KN} \times 2$

2) Poraukset H7 kiilauralla DIN 6885/1 [JS9] ja pidätinruuvilla

3) Mitat G ja T taulukossa 8; pidätinruuvi kiilauran kohdalla (pidätinruuvi kiilauran vastakkaisella puolella vain AI-D)

Huomaa suojamerkin
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:

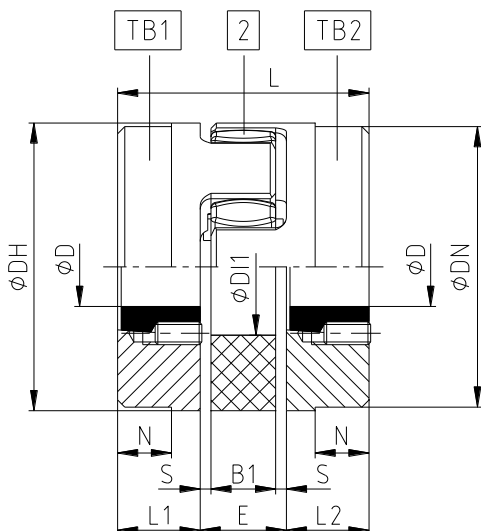


KTR-Group

ROTEX® Käyttö-/asennusohje

KTR-N 40210 FI
Lehti: 7 alkaen 31
Painos: 27

1 Tekniset tiedot



Kuva 5: ROTEX® kartiokiristysholkillinen rakenne

Kytkimen rakenne:

TB1 kierre sakaroiden puolella
TB2 kierre olakkeen puolella

Erilaiset rakenteiden TB1 ja TB2 yhdistelmät mahdollisia.

Taulukko 7: Kartiokiristysholkillinen rakenne

Koko	Raken- neosa	Joustoelementti ¹⁾ (ra- kenneosa 2)		Valmisporaus D (min-max)	Mitat mm										Kartio- kiristyshol- kki
		Nimellisvääntömomentti Nm			Yleinen										
		92 ShA	98 ShA		L	L1, L2	E	B1	S	DH	DI1	DN	N		
24	1a	35	60	10 - 25	64	22	18	14	2,0	55	27	-	-	1008	
28	1a	95	160	10 - 25	66	23	20	15	2,5	65	30	-	-	1108	
38	1a	190	325	10 - 25	70	23	24	18	3,0	80	38	78	15	1108	
42	1a	265	450	14 - 25	78	26	26	20	3,0	95	46	94	16	1610	
48	1a	310	525	14 - 40	106	39	28	21	3,5	105	51	104	28	1615	
55	1a	410	685	14 - 50	96	33	30	22	4,0	120	60	118	20	2012	
65	1	625	940	14 - 50	101	33	35	26	4,5	135	68	115	5	2012	
75	1	1280	1920	16 - 60	144	52	40	30	5,0	160	80	158	36	2517	
				25 - 75										3020 ²⁾	
90	1	2400	3600	25 - 75	149	52	45	34	5,5	200	100	160	14	3020	
100	1	3300	4950	35 - 90	230	90	50	38	6,0	225	113	180	69	3535	
125	1	6650	10000	55 - 110	288	114	60	46	7,0	290	147	230	86	4545	

1) Kytkimen maksimivääntömomentti $T_{Kmax.} = \text{Kytkimen nimellisvääntömomentti } T_{KN} \times 2$

2) Toimitus mahdollista vain tyyppinä TB2



ROTEX® kytkinten lisävarusteita, jotka voivat tuottaa lämpöä, kipinöitä tai staattisen latauksen (esim. jarrurummut, jarrulevyt, ylikuormituskytkimet, tuulettimet), ei ole lupa käyttää mahdollisissa räjähdysriskissä tiloissa.

Niiden käyttömahdollisuudet on tutkittava tapauskohtaisesti erikseen.

Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:

 KTR-Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 8 alkaen 31 Painos: 27
---	---	--

2 Ohjeet

2.1 Yleisohjeita

Lue tämä käyttö-/asennusohje huolellisesti läpi ennen kytkimen käyttöönottoa.
Kiinnitä erityistä huomiota turvallisuusohjeisiin!



ROTEX®-kytkin soveltuu ja on hyväksytty käytettäväksi räjähdysvaarallisissa tiloissa. Kun kytkintä käytetään Ex-tiloissa, pyydämme kiinnittämään erityistä huomiota liitteessä A esitettyihin turvateknisiin ohjeisiin ja määräyksiin sekä noudattamaan niitä.

Käyttö-/asennusohje on tuotteen osa. Säilytä se huolellisesti kytkimen läheisyydessä. Tämän käyttö-/asennusohjeen tekijänoikeudet omistaa KTR.

2.2 Turvaohjeiden ja huomautusten merkinnät



Varoitus räjähdysriskille alueille

Tällä merkillä varoitetaan loukkaantumisista tai kuolemaan johtavista loukkaantumisista, jotka aiheutuvat räjähdyksestä.



Varoitus henkilövahingoille

Tällä merkillä varoitetaan loukkaantumisista tai kuolemaan johtavista loukkaantumisista.



Varoitus konevaurioille

Tällä merkillä varoitetaan materiaali- tai konevaurioista.



Yleisohjeita

Tällä merkillä varoitetaan ei-toivotuista tapahtumista tai olosuhteista.



Varoitus kuumille pinnoille

Tällä merkillä varoitetaan kaikista palovammoista, jotka aiheutuvat kuumista pinnoista.

2.3 Vaaroja koskeva yleisohje



Kytkeitä asennettaessa, käytettäessä ja huollettaessa pitää varmistaa koko voimalinja tahattomalta käynnistämiseltä. Pyörivät osat voivat aiheuttaa vakavia loukkaantumisista. Lue sen vuoksi huolellisesti seuraavaksi esitetyt turvallisuusohjeet ja noudata niitä.

- Kaikki kytkimellä ja kytkimelle tehtävät työt pitää suorittaa periaatteella "turvallisuus ennen kaikkea".
- Kytke käyttökoneisto pois päältä ennen kytkimelle tehtävien töiden aloittamista.
- Varmista, että käyttökoneistoa ei voi tahattomasti kytkeä päälle esim. ripustamalla varoituskilvet päällekytkentäpaikkaan tai irrottamalla tehonsyötön varokkeet.
- Älä tartu kytkimen työalueelle, kun se on toiminnassa.
- Suojaa kytkin tahattomalta kosketukselta. Asenna soveltuvat suojalaitteet ja peitelevyt.

Huomaa suojamerkintä ISO 16016.	Piirustukset:	16.7.2025 Ka/Sho	Korvaa:	KTR-N pvm 22.1.2025
	Tarkastus:	11.8.2025 Ka	Korvattu:	

 KTR-Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 9 alkaen 31 Painos: 27
---	---	--

2 Ohjeet

2.4 Määräysten mukainen käyttö

Kytkimen saavat asentaa ja sitä saavat käyttää ja huoltaa vain henkilöt,

- jotka ovat tarkasti lukeneet asennus-/huolto-ohjeet ja ymmärtäneet ne
- ovat teknisesti päteviä ja erityisesti koulutettuja (esim. turvallisuus, ympäristö, tai logistiikka)
- jotka yrityksen on valtuuttanut asianomaisiin tehtäviin

Kytkimä saa käyttää vain sen teknisten tietojen mukaisesti (katso luvussa 1). Kyttimeen ei saa tehdä omavaltaisia muutoksia. Emme vastaa millään tavoin niistä aiheutuvista vahingoista. Pidätämme oikeuden jatkuvan kehittämissä edellyttämiin teknisiin muutoksiin.

Tässä mainittu **ROTEX®** viittaa tekniseen tilaan, joka sillä on näiden asennus-/huolto-ohjeiden painamisen aikana.

2.5 Kytkimen rakennetiedot



Kytkimen jatkuvan häiriöttömän toiminnan turvaamiseksi sen sovelluskohtaisen toteutuksen on oltava suunnittelumääräysten (standardi DIN 740, osa 2) mukainen (katso tuoteluettelosta drive technology „ROTEX®“).

Käyttöolosuhteiden (teho, kierrosnopeus, käytävä ja käytettävä koneisto) muuttuessa pitää ehdottomasti tarkistaa kytkimen suunnittelumääräykset.

Varmista, että teknisen tietojen vääntömomentti viittaa vain joustoelementtiin. Tilaaja vastaa akseli-napa-liitoksen kautta siirtyvän vääntömomentin tarkastuksesta.

Kiertovärähtelyille alttiille käyttölaitteille (jaksottaiselle kiertovärähtelylle altistuvat käyttölaitteet) on rakenteen käyttövarmuuden turvaamiseksi tehtävä kiertovärähtelylaskelma. Tyypillisiä kiertovärähtelylle alttiita käyttölaitteita ovat esim. dieselmootorit, mäntäpumpit ja mäntäkompressorit jne. KTR suunnittelee pyynnöstä kytkimen toteutuksen ja tekee kiertovärähtelylaskelman.

2.6 Viite EC Konedirektiiviin 2006/42/EY

KTR:n toimittamia kytkimiä tulee käsitellä komponentteina, ei EY Konedirektiivin 2006/42/EY mukaisina koneina tai osittain kokoonpantuina koneina. Siksi KTR:n ei tarvitse toimittaa direktiiviin liittyvää ilmoitusta. Asennusturvallisuuden, käynnistyksen ja turvallisen käytön yksityiskohdat viittaavat olemassa olevan asennusohjeen sisältämiin varoituksiin.

Huomaa suojamerkintä ISO 16016.	Piirustukset:	16.7.2025 Ka/Sho	Korvaa:	KTR-N pvm 22.1.2025
	Tarkastus:	11.8.2025 Ka	Korvattu:	

**KTR-Group****ROTEX®
Käyttö-/asennusohje****KTR-N** 40210 FI
Lehti: 10 alkaen 31
Painos: 27**3 Varastointi, kuljetus ja pakkaus****3.1 Varastointi**

Kytkimet toimitetaan navat korroosiosuojattuna ja ne voidaan varastoida katetuissa, kuivissa tiloissa 6 - 9 kuukautta.

Kytkimien joustoelementtien (elastomeerimateriaali) ominaisuudet säilyvät edullisissa varastointiolosuhteissa muuttumattomina jopa 5 vuoden ajan.



Varastointitiloissa ei saa olla otsonia tuottavia laitteita kuten esim. fluoresoivia valonlähteitä, elohopeahöyrylamppuja, suurjännitteisiä sähkölaitteita.

Kosteat tilat eivät sovellu varastointiin.

Pitää varmistaa, että ei pääse muodostumaan kondenssivettä. Suhteellisen ilmankosteuden tulee olla mieluiten alle 65 %.

3.2 Kuljetus ja pakkaus

Loukkaantumisen ja kaikenlaisen muun vioittumisen välttämiseksi on aina käytettävä kunnan nostolaitteita.

Kytkimet pakataan eri tavoilla koon, lukumäärän ja kuljetuksen mukaan. Ellei pakkaustavasta ole erikseen sovittu, paketointi tapahtuu KTR:n sisäisten ohjeiden mukaan.

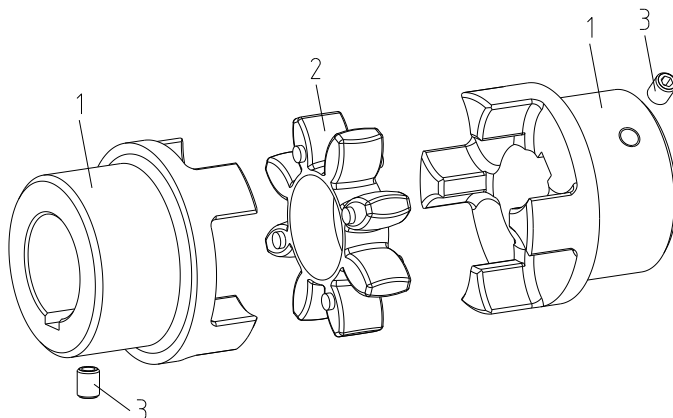
4 Asennus

Kytkin toimitetaan yleensä erillisinä osina. Ennen asennustöiden aloittamista pitää tarkastaa, että kytkimestä ei puutu mitään osia.

4.1 Kytkinten rakenneosat

Rakenneosat ROTEX®, akselikytkinrakenne nro 001

Rakenneosa	Kappalemäärä	Nimitys
1	2	Napa
2	1	Joustoelementti
3	2	Vaarnaruuvi DIN EN ISO 4029



Kuva 6: ROTEX®

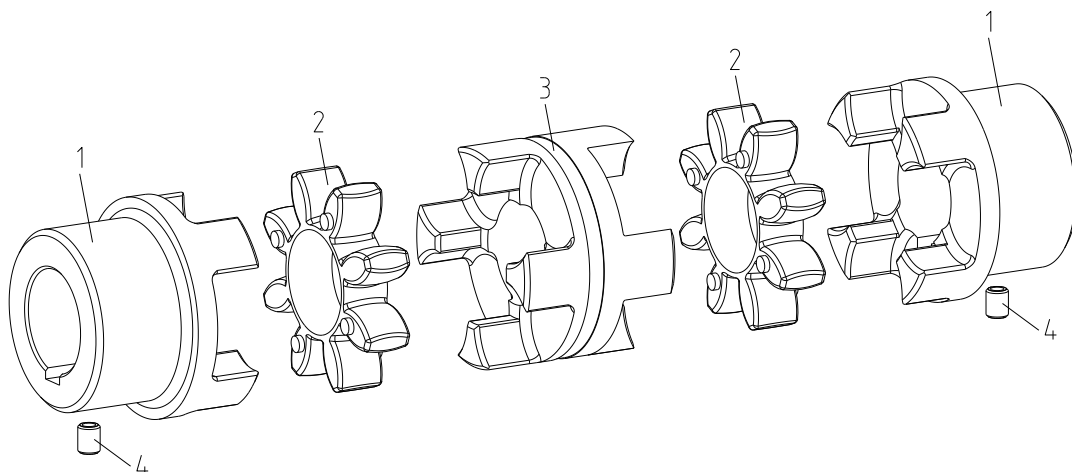
Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:

**4 Asennus****4.1 Kytkinten rakenneosat****Rakenneosat ROTEX® rakenne DKM**

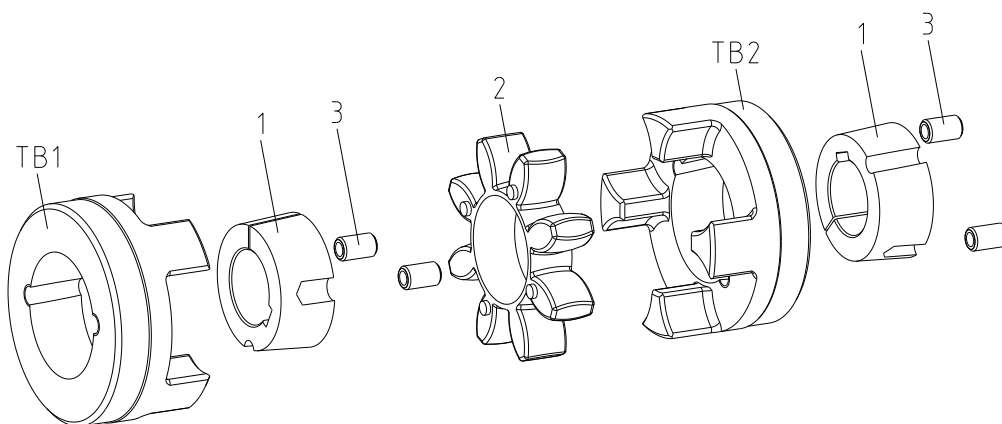
Rakenneos	Kappalemäärä	Nimitys
1	2	Napa
2	2	Joustoelementti
4	1	DKM-välikappale
4	2	Vaarnaruuvi DIN EN ISO 4029



Kuva 7: ROTEX® rakenne DKM

Rakenneosat ROTEX® kartiokiristysholkillinen rakenne

Rakenneos	Kappalemäärä	Nimitys
TB1/TB2	2	Kartiokiristysholkille sovitettu napa
1	2	Kartiokiristysholkki
2	1	Joustoelementti
3	4	Vaarnaruuvi DIN EN ISO 4029



Kuva 8: ROTEX® kartiokiristysholkillinen rakenne

**4 Asennus****4.1 Kytkinten rakenneosat****Vakiojoustoelementtien tunnistusominaisuudet**

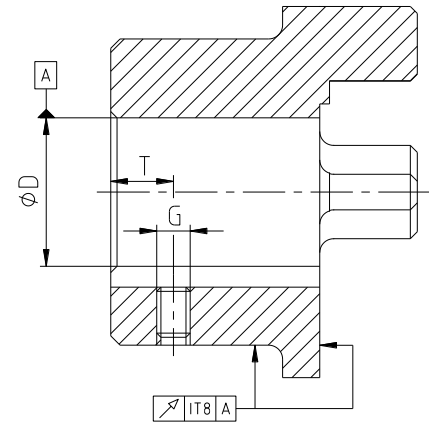
Joustoelementin kovuus (Shore)	92 Shore A		98 Shore A		64 Shore D	
	T-PUR® (oranssi)	PUR (keltainen)	T-PUR® (liila)	PUR (punainen)	T-PUR® (vaaleanvihreä)	PUR (luonnonvalkoinen ¹⁾)
Tunniste (väri)						

1) luonnonvalkoinen vihreällä hammasmerkinnällä

4.2 Valmisporauksen ohje

Suurimpia sallittuja porauksen läpimittoja D (katso luvussa 1 - Tekniset tiedot) ei saa ylittää. Jos näitä arvoja ei noudateta, kytkin voi murtua. Murtuneen kytkimen ympäriinsä sinkoutuvat kappaleet ovat hengenvaarallisia.

- Kun asiakas tekee itse navan porauksen, pitää noudattaa pyörimistarkkuutta ja aksiaaliheittotoleransseja (katso kuva 9).
- Noudata ehdottomasti läpimitan maksimiarvoja ØD.
- Kohdista navat huolellisesti valmisporausta tehdessäsi.
- Hanki DIN EN ISO 4029 mukainen pidätinruuvi tai päätylevy aksiaalista kiinnitystä varten.



Kuva 9: Pyörimistarkkuus ja aksiaaliheittotoleranssi



Tilaaja vastaa yksin kaikista poraamattomiin/esiporattuihin sekä valmiiksi työstettyihin kytkimiin sekä varaosiin tehtävistä muutoksista. KTR ei hyväksy puutteellisesti suoritetuista jälkitöistä johtuvia takuuvaatimuksia.



KTR toimittaa poraamattomia/esiporattuja kytkinten osia ja varaosia vain asiakkaan erillispyyntöä. Näissä osissa on lisämerkintänä symboli .

Viittaus poraamattomiin tai esiporattuihin kytkimen osiin Ex-merkinnällä:

KTR Systems GmbH toimittaa poraamattomia/esiporattuja kytkinten osia ja varaosia vain asiakkaan erillispyyntöä. Edellytyksenä tälle on, että asiakas toimittaa ilmoituksen, että hän ottaa vastuun KTR Systems GmbH -yhtiön tuotteeseen liittyvästä jälkityöstöstä.

4 Asennus

4.2 Valmisporausohje

Taulukko 8: Vaarnaruuvi DIN EN ISO 4029

Koko	14	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125	140	160	180
Mitta G	M4	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10	M12	M12	M16	M16	M20	M20	M20
Mitta T	5	10	10	15	15	20	20	20	20	25	30	30	35	40	45	50	50
Kiristysmomentti T _A Nm	1,5	2	2	10	10	10	10	17	17	17	40	40	80	80	140	140	140

Taulukko 9: suositeltavat sovitteen DIN 748/1 mukaan

Poraus mm		Akselin toleranssi	Porauksen toleranssi
yli	asti		
	50	k6	H7
50		m6	(KTR vakio)

Normaaleissa käyttöolosuhteissa kiilauran toleranssi on ISO JS9 (KTR vakio). Vaikeissa olosuhteissa (jatkuvat pyörimissuunnan vaihtelut, iskumaiset kuormat, jne.) kiilauran toleranssi ISO P9. Kiilauran tulisi mieluiten sijaita sakaroiden välissä. Aksiaalisessa kiinnityksessä pidätinruuvien tulisi olla kiilauralla paitsi AI-D, jossa pidätinruuvien tulisi olla kiilauran vastakkaisella puolella.

Tilaaaja vastaa akseli-napa-liitoksen kautta siirtyvän vääntömomentin tarkastuksesta.

4.3 Kytkimen asennus (yleisesti)



Suosittellemme porausten, akselin, uran ja kiilan mittatarkkuuden tarkistamista ennen asennusta.



Napojen pakottaminen akselille helpottuu, kun niitä lämmitetään hieman (noin 80 °C).



Räjähdysvaarallisissa tiloissa pitää ottaa huomioon syttymisvaara!



Kuumennettujen napojen koskettaminen aiheuttaa palovammoja. Käytä turvakäsineitä.



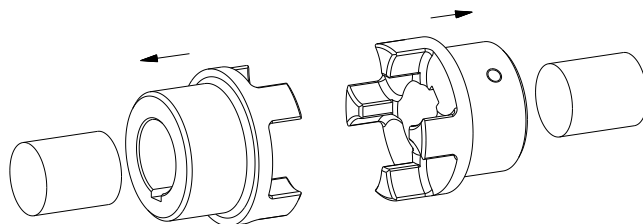
Asennettaessa pitää noudattaa E-mittaa (katso taulukko 1 - 7), jotta joustoelementti pääsee liikkumaan aksiaalisesti käytön aikana. Jos tämä laiminlyödään, akseli voi vaurioitua.



Ex-tiloissa käytettäessä pitää napojen kiinnityksen pidätinruuvit sekä kaikki ruuviliitokset varmistaa siten, että ne eivät pääse itsestään löystymään esim. liimaamalla Loctite-kierrelu-kitteella (keskiluja).

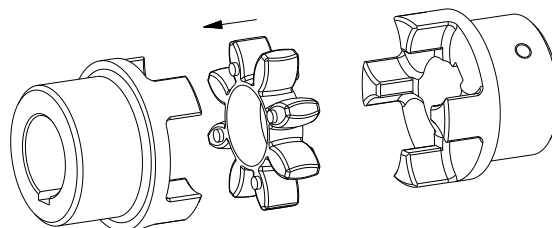
**4 Asennus****4.4 Vakiorakenteen asennus**

- Asenna navat käyttävälle ja käytettävälle akselille (katso kuva 10).
- Napojen sisäpuolten tulee olla akseleiden päiden kanssa tasan.



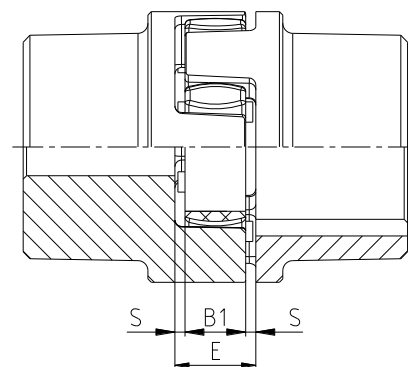
Kuva 10: Napojen asennus

- Sijoita joustoelementti tulo- ja lähtöpuolen napojen sakaraosiin (katso kuva 11).



Kuva 11: Joustoelementin asennus

- Siirrä laitteita aksiaalisuunnassa, kunnes saavutetaan E-mitta (katso kuva 12).
- Jos laitteet on jo kiinteästi asennettu, pitää säätää E-mitta siirtämällä napoja aksiaalisesti akseleilla.
- Varmista navat kiristämällä rengasterällä varustetut pidätinruuvit DIN EN ISO 4029 (katso kiristysmomentit taulukosta 8).
- Kohdista hammaskehä keskelle napojen väliin ja tarkista E- ja S-mitat (katso kuva 12 ja luku 1).



Kuva 12: Kytkimen asennus



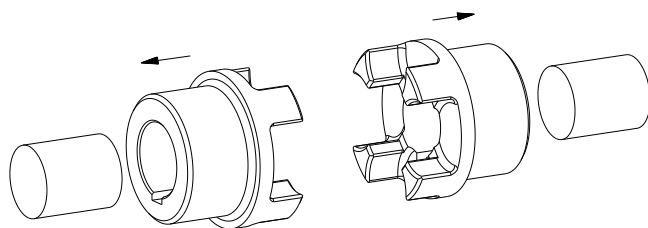
Mikäli akseleiden halkaisijat asennettu kiila mukaan lukien ovat pienemmät kuin sakaraelementin DI1-mitta (katso taulukot 1 - 7), voidaan molemmat tai jompi kumpi akselin päistä mennä sakaraelementin sisälle.



Kytkimen käyttöönoton jälkeen joustoelementin kuluneisuus on tarkastettava tavanomaisten huoltovälien mukaan ja osa on tarvittaessa vaihdettava.

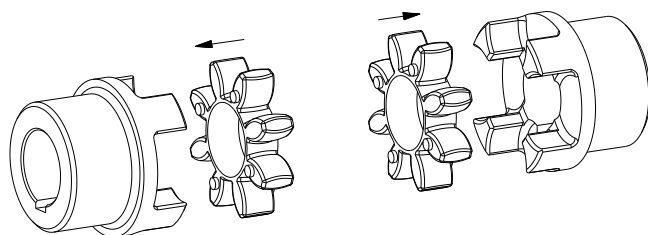
**4 Asennus****4.5 Rakenteen DKM asennus**

- Asenna navat käyttävälle ja käytettävälle akselille (katso kuva 13).
- Napojen sisäpuolten tulee olla akseleiden päiden kanssa tasan.



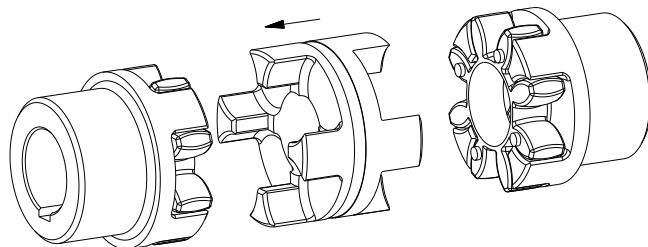
Kuva 13: Napojen asennus

- Sijoita joustoelementit napojen sakaraosiin (katso kuva 14).



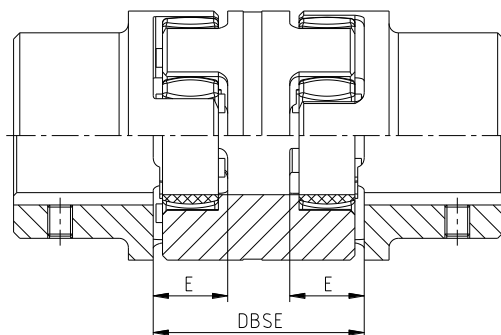
Kuva 14: joustoelementtien asennus

- Sijoita DKM-välikappale käyttävän tai käytettävän puolen navan joustoelementtiin (katso kuva 15).



Kuva 15: DKM-välikappaleen asennus

- Siirrä laitteita aksiaalisuunnassa, kunnes saavutetaan E- tai DBSE-mitta (katso kuva 16).
- Jos laitteet on jo kiinteästi asennettu, pitää säätää DBSE-mitta siirtämällä napoja aksiaalisesti aksleilla.
- Varmista navat kiristämällä rengasterällä varustetut pidätinruuvit DIN EN ISO 4029 (katso kiristysmomentit taulukosta 8).
- Kohdista hammaskehä keskelle napojen väliin ja tarkista E- ja DBSE-mitta (katso kuva 16 ja luku 1).



Kuva 16: Kytkimen asennus



Mikäli akseleiden halkaisijat asennettu kiila mukaan lukien ovat pienemmät kuin sakaraelementin DI1-mitta (katso taulukot 1 - 7), voidaan molemmat tai jompi kumpi akselin päistä mennä sakaraelementin sisälle.



Kytkimen käyttöönoton jälkeen joustoelementin kuluneisuus on tarkastettava tavanomaisten huoltovälien mukaan ja osa on tarvittaessa vaihdettava.

**4 Asennus****4.6 Kartiokiristysholkin asennus/purkaminen****Kartiokiristysholkin asennus:**

Karti holkin kiinnityspinnat kuten akseli ja napa on puhdistettava, jonka jälkeen öljytään kevyesti (esim. Ballistol Universal Öl tai Klüber Quietsch-Ex).

Kartiokiristysholkeissa on akselinsuuntaiset, lieriömäiset ja sileät valereiat, jotka ulottuvat holkin materiaalin puoliväliin saakka. Toisessa, navassa sijaitsevassa puolikkaassa, on kierteet.

Vie kytkinosa ja kartiokiristysholkki toistensa sisään, poraukset kohdistaen, ja kiristä vaarnaruuveja kevyesti. Vie kartiokiristysholkilla varustettu kytkimen osa ja kiristä vaarnaruuvit Taulukossa 10 annettuihin kiristysmomentteihin.

Paikoilleen kiristettäessä kiristetään napa kartiomaiselle holkille, jolloin holkki puristuu akselia vasten. Kartiokiristysholkki pakotetaan kevyesti vasaralla naputellen tarkoitukseen tehtyä holkkia käyttäen edelleen kartiomaiseen poraukseen. Vaarnaruuvit kiristetään tämän jälkeen jälleen Taulukosta 10 ilmenevään momenttiin. Tämä menettely on suoritettava vähintään kertaalleen.

Kun käyttö on toiminut jonkin aikaa kuormituksen alaisena, on tarkistettava, etteivät vaarnaruuvit ole päässeet löystymään.

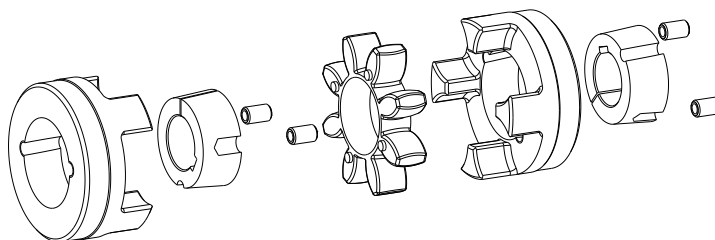
Kiristysholkin napa (kytkimen kartiokiristysholkilla varustettu napa) saadaan aksiaalisesti paikoilleen vain ohjeiden mukaan asentaen.



Ex-tiloissa käytettävien kartiokiristysholkkien vaarnaruuvit on varmistettava itsestään tapahtuvaa löystymistä vastaan esim. liimaamalla Loctite-kierrelukitteella (keskiluja). Kartiokiristysholkit ilman kalvojousoa käyttöä eivät ole sallittuja käytettäväksi räjähdysvaarallisissa tiloissa ja sen vuoksi niillä ei ole vastaava Ex-merkintää.



Asennuksessa ei saa käyttää mitään öljyä ja rasvoja, jotka sisältävät molybdeenisulfiittia tai korkeapainelisiä aineita. Teflonin tai silikonin lisäaineet ovat myös kiellettyjä. Nämä kaikki pienentävät huomattavasti kitkakerrointa.



Kuva 17: ROTEX® kartiokiristysholkillinen rakenne

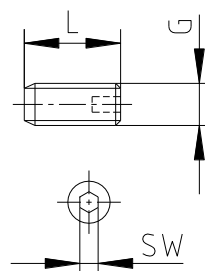
Kartiokiristysholkin irrotus:

Kartiokiristysholkki irrotetaan irrottamalla vaarnaruuvit, kiertämällä yksi niistä tämän jälkeen holkin irrotuskier-teeseen ja pakottamalla holkki irtoamaan vaarnaruuvia kiristämällä.

Tällä tavalla irrotettu kytkimen napa kartiokiristysholkkeineen irtoaa akselilta käsin vetämällä.

Taulukko 10:

Kartiokiristysholkki	Ruuvin mitat				Lukumäärä
	G tuum.	L tuum.	SW mm	T _A Nm	
1008	1/4	1/2	3	5,7	2
1108	1/4	1/2	3	5,7	2
1610	3/8	5/8	5	20	2
1615	3/8	5/8	5	20	2
2012	7/16	7/8	6	31	2
2517	1/2	7/8	6	49	2
3020	5/8	1 1/4	8	92	2
3535	1/2	1 1/2	10	115	3
4545	3/4	1 3/4	12	170	3



Kuva 18: Whitworth-vaarnaruuvi (BSW)



4 Asennus

4.7 Suuntauspoikkeamat - kytkinten linjaus

Taulukoissa 11 - 13 esitetyt suuntauspoikkeama-arvot mahdollistavat ulkoisten vaikutusten, kuten esim. lämpölaajenemisen tai perustusten laskeutumisen, kompensoimisen.



Kytkimen pitkän käyttöiän varmistamiseksi ja Ex-tiloissa tapahtuvan käytön vaarojen välttämiseksi pitää akselien päät linjata tarkasti.



Noudata ehdottomasti määritettyjä suuntauspoikkeama-arvoja (katso taulukot 11 - 13).

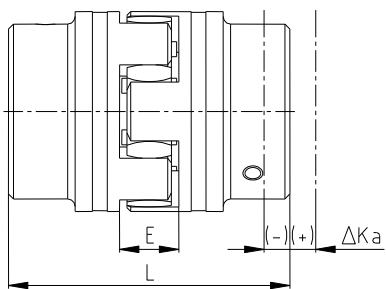
Jos arvot ylittyvät, kytkin vaurioituu.

Mitä tarkemmin kytkin on linjattu sen pidempi on sen kestoikä.

Käytettäessä kytkintä räjähdysluokan IIC Ex-tiloissa vain puolitetut poikkeama-arvot ovat sallittuja (katso taulukot 11 - 13).

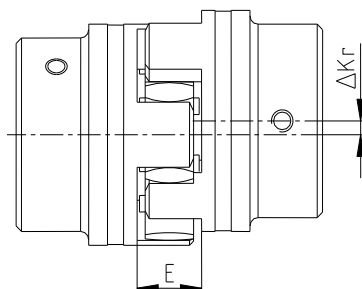
Ota huomioon:

- Taulukoissa 11 - 13 ilmoitetut poikkeama-arvot ovat maksimi-arvoja, jotka eivät saa esiintyä samanaikaisesti. Jos radiaalisia ja kulmapoikkeamia esiintyy samanaikaisesti, poikkeama-arvoja saa käyttää vain suhteellisesti (katso kuva 20).
- Tarkasta mittakellolla, viivoittimella tai rakotulkilla, että linjaus pysyy taulukoissa 11 - 13 ilmoitetuissa arvoissa.

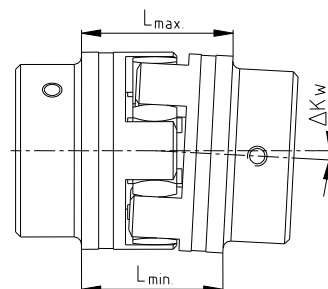


Aksiaalipoikkeamat

$$L_{\max} = L + \Delta K_a \text{ mm}$$



Radiaaliset poikkeamat



Kulmapoikkeamat

$$\Delta K_w = L_{1\max} - L_{1\min} \text{ mm}$$

Kuva 19: Suuntauspoikkeamat

Esimerkkejä kuvassa 20 annetuista suuntauspoikkeamayhdistelmistä:

Esimerkki 1:

$$\Delta K_r = 30 \%$$

$$\Delta K_w = 70 \%$$

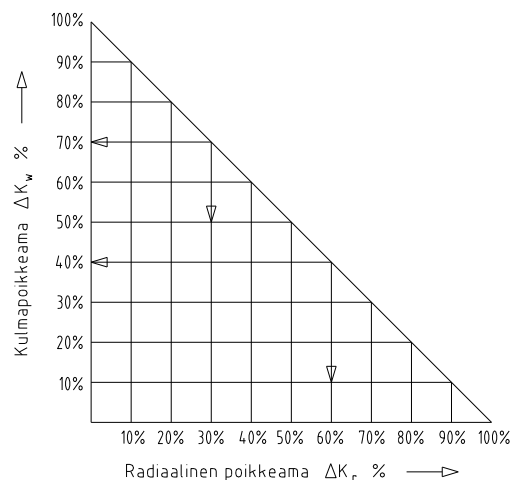
Esimerkki 2:

$$\Delta K_r = 60 \%$$

$$\Delta K_w = 40 \%$$

$$\Delta K_{\text{kokonais}} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100 \%$$

Kuva 20: Suuntauspoikkeamayhdistelmät




4 Asennus
4.7 Suuntauspoikkeamat - kytkinten linjaus
Taulukko 11: Suuntauspoikkeama-arvot - 92 ja 98 Shore A

Koko		14	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125	140	160	180
maks. aksiaalipoikkeama ΔK_a mm		-0,5	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0	-2,0	-2,0	-2,5	-3,0
		+1,0	+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4	+3,8	+4,2	+4,6	+5,0	+5,7	+6,4
Maks. radiaali- nen poikkeama ΔK_r mm n=	1500 1/min	0,17	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36	0,38	0,42	0,48	0,50	0,52	0,55	0,60	0,62	0,64	0,68
	3000 1/min	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,25	0,26	0,28	0,32	0,34	0,36	0,38	-	-	-	-
Maks. kulmapoi- kkeama ΔK_w nopeudella n=1500 1/min	Astetta	1,2	1,2	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
	mm	0,67	0,82	0,85	1,05	1,35	1,70	2,00	2,30	2,70	3,30	4,30	4,80	5,60	6,50	6,60	7,60	9,00
Maks. kulmapoi- kkeama ΔK_w nopeudella n=3000 1/min	Astetta	1,1	1,1	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	-	-	-	-
	mm	0,60	0,70	0,75	0,85	1,10	1,40	1,60	2,00	2,30	2,90	3,80	4,20	5,00	-	-	-	-

Taulukko 12: Suuntauspoikkeama-arvot - 64 Shore D

Koko		14	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125	140	160	180
maks. aksiaalipoikkeama ΔK_a mm		-0,5	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0	-2,0	-2,0	-2,5	-3,0
		+1,0	+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4	+3,8	+4,2	+4,6	+5,0	+5,7	+6,4
Maks. radiaali- nen poikkeama ΔK_r mm n=	1500 1/min	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,34	0,36	0,37	0,40	0,43	0,45	0,46	0,49
	3000 1/min	0,08	0,09	0,10	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19	0,21	0,24	0,25	0,26	0,28	-	-	-	-
Maks. kulmapoi- kkeama ΔK_w nopeudella n=1500 1/min	Astetta	1,1	1,1	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
	mm	0,57	0,77	0,77	0,90	1,25	1,40	1,80	2,00	2,50	3,00	3,80	4,30	5,30	6,00	6,10	7,10	8,00
Maks. kulmapoi- kkeama ΔK_w nopeudella n=3000 1/min	Astetta	1,0	1,0	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	-	-	-	-
	mm	0,52	0,70	0,67	0,80	1,00	1,30	1,60	1,80	2,20	2,70	3,50	4,00	4,90	-	-	-	-

Taulukko 13: Suuntauspoikkeama-arvot (vain rakenne DKM)

Koko		19	24	28	38	42	48	55	65	75	90
maks. aksiaalipoikkeama ΔK_a mm		-1,0	-1,0	-1,4	-1,4	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-3,0	-3,0
		+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4
Maks. radiaalinen poikkeama ΔK_r mm n=	1500 1/min	0,45	0,59	0,66	0,77	0,84	0,91	1,01	1,17	1,33	1,48
	3000 1/min	0,40	0,53	0,60	0,70	0,75	0,82	0,81	1,05	1,19	1,33
maks. kulmapoikkeama ΔK_w aste n =	1500 1/min	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	3000 1/min	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

 KTR-Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 19 alkaen 31 Painos: 27
---	---	---

5 Käyttöönotto

Tarkasta ennen kytkimen käyttöönottoa napojen pidätinruuvien kiristys, kohdistus ja etäisyysmitta E- tai DBSE ja korjaa ne tarpeen vaatiessa, tarkasta myös, että kaikki ruuviliitokset on kiristetty määritettyihin kiristysmomentteihin.



Ex-tiloissa käytettäessä pitää napojen kiinnityksen pidätinruuvit sekä kaikki ruuviliitokset varmistaa siten, että ne eivät pääse itsestään löystymään esim. liimaamalla Loctite-kierrelukitteella (keskiluja).

Asenna lopuksi kytkimeen tahattoman kosketuksen estävä suojus. Tämä on standardin DIN EN ISO 12100 (kone-turvallisuus) ja direktiivin 2014/34/EU ja säädöksen SI 2016 nro 1107 mukainen vaatimus, ja sen tehtävänä on suojata

- pienien sormien pääsystä
- vieraiden esineiden putoamiselta.

Kytkinsuojus ei kuulu KTR:n toimituslaajuuteen, vaan sen hankinta on asiakkaan vastuulla. Sen ja pyörivien rakennneosien on jätävä riittävä etäisyys kosketuksen välttämiseksi varmalla tavalla. Suositeltava vähimmäisetäisyys on kytkimen ulkohalkaisijasta DH riippuen:

Ø DH enint. 50 mm = 6 mm, Ø DH 50 mm - 120 mm = 10 mm, Ø DH alk. 120 mm = 15 mm.

Tarkista, että sopiva kotelo (syttymissuoja, kytkinsuoja, kosketussuoja) on asennettuna ja että kotelo ei häiritse kytkimen toimintaa. Tämä koskee myös koekäyttöä ja pyörimissuunnan tarkistuksia.

Suojuksessa voi olla aukkoja, joiden kautta lämpö pääsee vapautumaan ulos. Nämä aukot on mitoitettava DIN EN ISO 13857 mukaan.

Suojan on oltava sähköä johtava ja se pitää liittää potentiaalintasaukseen. Pumpun ja sähkömoottorin väliseksi liitososaksi on sallittu alumiininen pumpunkannatin (magnesiumin osuus alle 7,5 %) ja vaimennusrenkaat (NBR). Suojuksen saa poistaa vain laitteen ollessa pysähtyneenä.



Kytкимиä pölyräjähdyksille vaarallisissa ympäristöissä sekä kaivostoiminnassa käytettäessä käyttäjän pitää varmistaa, että suojuksen ja kytkimen väliin ei pääse kertymään vaarallista määrää pölyä. Kytkintä ei saa käyttää irtopölyssä.

Suojuksissa, joissa on avoimia aukkoja yläpinnassa, ei saa kytкимиä laiteryhmän II laitteina käytettäessä käyttää kevytmetalleja (*mahdollisuuksien mukaan ruostumatonta terästä*). Kytkimiä kaivostoiminnassa käytettäessä (laiteryhmä I M2) suojus ei saa olla kevytmetallia, lisäksi sen pitää kestää suurempia mekaanisia rasituksia kuin laiteryhmän II laitteena käytettäessä.

Kiinnitä kytkimen toimiessa huomiota

- käyntiäänien muutoksiin
- esiintyviin värähtelyihin.



Jos kytkimen toimiessa havaitaan epäsäännönmukaisuuksia, pitää käyttöyksikkö kytkeä välittömästi pois päältä. Häiriön syy pitää selvittää taulukon "Toimintahäiriöt" avulla ja jos mahdollista korjata ehdotusten mukaisesti. Esitetyt mahdolliset häiriöt ovat vain lähtökohtia. Vianhaussa pitää ottaa huomioon kaikki toimintaan vaikuttavat tekijät ja koneen osat.

Huomaa suojamerkintä ISO 16016.	Piirustukset:	16.7.2025 Ka/Sho	Korvaa:	KTR-N pvm 22.1.2025
	Tarkastus:	11.8.2025 Ka	Korvattu:	

 KTR KTR-Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 20 alkaen 31 Painos: 27
---	---	---

5 Käyttöönotto

Kytkimen pinnoitus:



Jos Ex-tiloissa käytetään pinnoitettuja kytkimiä (pohjusteet, maalit, ...), pitää ottaa huomioon johtavuudelle ja kerrospaksuudelle asetetut vaatimukset. Maalipinnoilla kerrospaksuuteen 200 µm asti ei ole odotettavissa mitään sähköstaattisia varauksia. Jos pinnoille levitetään tätä paksumpia maalikerroksia tai pinnoitteita, joiden kerrospaksuus on enintään 2,0 mm, kytkinten käyttö ei ole sallittua luokan IIC kaasujen ja höyryjen kanssa Ex-tiloissa, vaan ainoastaan luokkien IIA ja IIB kaasujen ja höyryjen kanssa.

Tämä myöskin koskee useampia pinnoituskerroksia, joiden yhteispaksuus ylittää 200 µm. Varmista pinnoituksella, että kytkimen osat on kytketty laitteen tai laitteiden kanssa siten, että maali tai pinnoitus ei vähennä sähköjohtavuutta tai potentiaalista resistanssia. Joustoelementin maalaaminen ei ole yleisesti ottaen sallittua, jotta potentiaalintasaus olisi taattu.

Lisäksi pitää huomoida, että kytkimen merkintä on edelleen luettavissa.

6 Toimintahäiriöt, niiden syyt ja korjaaminen

Seuraavaksi esitetyt virheet voivat aiheuttaa sen, että **ROTEX®**-kytkin ei toimi asianmukaisesti. Jo esitettyjen käyttö-/asennusohjeiden lisäksi pitää välttää näiden virheiden tekemistä.

Esitetyt mahdolliset häiriöt ovat vain lähtökohtia vianhaulle. Vianhaussa on aina otettava huomioon myös kytkimeen rajoittuvat rakenneosat.



Epäasianmukainen käyttö voi tehdä kytkimestä syttymislähteen.

Direktiivi 2014/34/EU ja Yhdistyneiden kuningaskuntien säädös SI 2016 nro 1107 edellyttävät valmistajalta ja käyttäjältä erityistä huolellisuutta.

Epäasianmukaisen käytön aiheuttamat yleiset virheet:

- Kytkimen valintaan vaikuttavia tärkeitä tietoja ei ole annettu.
- Akseli-napa -liitoksen laskentaa ei ole otettu huomioon.
- Asennetaan kytkimen osia, joissa on kuljetusvaurioita.
- Napoja lämmitettäessä ylitetään sallitut lämpötilat.
- Asennettavat osat sovitetaan epätarkasti toisiinsa.
- Kiristysmomentit alitetaan/ylitetään.
- Rakenneosia vaihdetaan keskenään / yhdistetään luvattomalla tavalla.
- Kytkimeen sijoitetaan virheellinen joustoelementti tai sitä ei sijoiteta ollenkaan.
- Ei käytetä alkuperäisiä **KTR**-osia (käytetään vieraita osia).
- Asennetaan vanhoja / jo kuluneita tai liian kauan varastoituja joustoelementtejä.
- Huoltovälejä ei noudateta.

Huomaa suojamerkintä ISO 16016.	Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho Tarkastus: 11.8.2025 Ka	Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025 Korvattu:
---------------------------------	---	--

6 Toimintahäiriöt, niiden syyt ja korjaaminen

Häiriöt	Syyt	Ex-tiloja koskevat vaaraohjeet	Korjaaminen
Muutokset toimintäänissä ja/tai ilmenevät värähtelyt	Linjausvirheet	Joustoelementin pinnan lämpötila on noussut, kuumien pintojen aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Korjaa linjausvirheen syy (esim. löystyneet perustusten ruuvit, moottorikiinnikkeen murtuma, laitteiston rakenneosien lämpölaajeneminen, kytkimen rakennemitan E muutos) 3) Kulumisen tarkastus katso luku 10.2
	Joustoelementin kuluminen, metalli-/metallikosketuksen aiheuttama hetkellinen vääntömomentin siirto	Kipinöinnin aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Irrota kytkin, poista joustoelementin jäänteet 3) Tarkasta kytkimen osat, vaihda kytkimen vahingoittuneet osat 4) Vaihda joustoelementti, asenna kytkimen osat 5) Tarkasta linjaus ja korjaa tarpeen vaatiessa
	Navan aksiaaliset pidätinruuvit ovat löystyneet	Kuumien pintojen ja kipinöinnin aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Tarkasta kytkimen linjaus 3) Kiristä navan pidätinruuvit ja varmista, että ne eivät pääse löystymään itsestään 4) Kulumisen tarkastus katso luku 10.2
Sakaramurtuma	Joustoelementin kuluminen, metallikosketuksen aiheuttama momentin siirto	Kipinöinnin aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Vaihda koko kytkin 3) Tarkasta kohdistus
	Suuren iskuvoiman / ylikuormituksen aiheuttama sakaroiden murtuminen		1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Vaihda koko kytkin 3) Tarkasta kohdistus 4) Selvitä ylikuormituksen syy
	Käyttöparametrit eivät ole kytkimen tehon mukaiset		1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Tarkasta käyttöparametrit, valitse suurempi kytkin (ota huomioon asennustila) 3) Asenna uusi, suurempi kytkin 4) Tarkasta kohdistus
	Käyttöyksikön käyttövirhe		1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Vaihda koko kytkin 3) Tarkasta kohdistus 4) Opasta ja kouluta käyttöhenkilöstö
Joustoelementin enenaikainen kuluminen	Linjausvirheet	Joustoelementin pinnan lämpötila on noussut, kuumien pintojen aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Korjaa linjausvirheen syy (esim. löystyneet perustusten ruuvit, moottorikiinnikkeen murtuma, laitteiston rakenneosien lämpölaajeneminen, kytkimen rakennemitan E muutos) 3) Kulumisen tarkastus katso luku 10.2
	Esim. kosketus aggressiivisten nesteiden/öljyjen kanssa, otsonin vaikutus, liian korkea/alhainen ympäristönlämpötila jne., jotka aiheuttavat fyysisiä muutoksia joustoelementissä	Sakaroiden metallikontaktin synnyttämän kipinöinnin aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Irrota kytkin, poista joustoelementin jäänteet 3) Tarkasta kytkimen osat, vaihda kytkimen vahingoittuneet osat 4) Vaihda joustoelementti, asenna kytkimen osat 5) Tarkasta linjaus ja korjaa tarpeen vaatiessa 6) Varmista, että muut joustoelementin fyysisiä muutokset eivät ole mahdollisia

6 Toimintahäiriöt, niiden syyt ja korjaaminen

Häiriöt	Syyt	Ex-tiloja koskevat vaaraohjeet	Korjaaminen
Joustoelementin enenaikainen kuluminen	Ympäristön/kosketuslämpötilat ovat liian korkeat joustoelementille, max sallitut -30 °C/+90 °C	Sakaroiden metallikontaktin synnyttämän kipinöinnin aiheuttama syttymisvaara	1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Irrota kytkin, poista joustoelementin jäänteet 3) Tarkasta kytkimen osat, vaihda kytkimen vahingoittuneet osat 4) Vaihda joustoelementti, asenna kytkimen osat 5) Tarkasta linjaus ja korjaa tarpeen vaatiessa 6) Tarkasta ympäristön-/kosketuslämpötila ja säädä se (mahd. korjaus myös muilla joustoelementin materiaaleilla)
Joustoelementin enenaikainen kuluminen (materiaalin nesteytyminen joustoelementin sisäpuolella)	Käyttövärähtelyt		1) Ota laitteisto pois käytöstä 2) Irrota kytkin, poista joustoelementin jäänteet 3) Tarkasta kytkimen osat, vaihda kytkimen vahingoittuneet osat 4) Vaihda joustoelementti, asenna kytkimen osat 5) Tarkasta linjaus ja korjaa tarpeen vaatiessa 6) Selvitä värähtelyjen syy (mahdollinen korjaus valitsemalla joustoelementti pienemmällä tai suuremmalla Shore-kovuudella)



Kunnollista käyttöä ei voida taata, jos käyttää kulunutta joustoelementti (katso luku 10.3).

7 Hävittäminen

Ympäristön suojelun nimissä on pakkaukset tai käytöstä poistetut tuotteet hävitettävä olemassa olevien lajisääteisten sääntöjen mukaan.

- **Metalli**
Kaikki metalliosat on puhdistettava ja laitettava metallin kierrätykseen.
- **Muovit**
Muoviosat on kerättävä talteen ja hävitettävä jätteenkäsittelylaitoksen kautta.

 KTR Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 23 alkaen 31 Painos: 27
---	---	---

8 Huolto ja kunnossapito

ROTEX® on lähes huoltovapaa kytkin. Suosittelemme tekemään silmämääräisen tarkastuksen **vähintään kerran vuodessa**. Tässä tapauksessa on huomio kiinnitettävä joustelementin kuntoon.

- Koska koneiden joustavat laakerit asettuvat sekä käyttävällä että käytettävällä puolella, on kytkimen linjaus tarkastettava ja linjaus mahdollisesti korjattava.
- Kytkimen osat tarkastettava vaurioiden osalta.
- Ruuviliitokset on tarkastettava.



Ex-tilan käyttökohteissa on huomioitava osio 10.2 "Tarkastusvälit" -tiloissa käytettäville kytkimille".

9 Varaosien varastonpito, asiakaspalvelun yhteystiedot

Suosittelimme varastoimaan tärkeimmät varaosat käyttökohteessa, jotta osat ovat valmiina käyttöä varten, jos kytkin hajoaa.

KTR-kumppanien yhteystiedot varaosia/tilauksia varten on esitetty KTR-sivustolla osoitteessa www.ktr.com.



Jos käytetään varaosia tai lisävarusteita, joita KTR ei ole toimittanut, KTR ei vastaa niiden aiheuttamista vaurioista eivätkä ne kuulu takuun piiriin.

KTR Systems GmbH
Carl-Zeiss-Str. 25
D-48432 Rheine
Puh.: +49 5971 798-0
E-Mail: mail@ktr.com

Huomaa suojamerkintä ISO 16016.	Piirustukset:	16.7.2025 Ka/Sho	Korvaa:	KTR-N pvm 22.1.2025
	Tarkastus:	11.8.2025 Ka	Korvattu:	

 KTR-Group	ROTEX® Käyttö-/asennusohje	KTR-N 40210 FI Lehti: 24 alkaen 31 Painos: 27
---	---	---

10 Liite A

Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle

Käytössä olevien napojen rakenteet/tyypit:

a) Navat, joita voidaan käyttää ryhmässä II, luokka 2 ja 3

(navat kiilauralla ja navat CLAMPEX® lukituselementillä tai lukitusrengasnavat)

- 1.0 Napa kiilauralla ja pidätinruuvilla
- 1.3 Napa urituksella
- 1.4 Napa kiilauralla ilman pidätinruuvia
- 2.1 Lukitusnapa yhdellä halkaisulla ja kiilauralla
- 2.3 Lukitusnapa yhdellä halkaisulla ja urituksella
- 2.6 Lukitusnapa kahdella halkaisulla ja kiilauralla
- 4.0 Napa CLAMPEX® KTR 150 lukituselementillä
- 4.1 Napa CLAMPEX® KTR 200 lukituselementillä
- 4.2 Napa CLAMPEX® KTR 250 lukituselementillä
- 4.3 Napa CLAMPEX® KTR 400 lukituselementillä
- 4.4 Napa CLAMPEX® KTR 401 lukituselementillä
- 6.0 Lukiturengasnapa
- 6.5 Lukiturengasnapa (navan tyyppi kuten 6.0, mutta vain ulkopuolisilla lukitusruuveilla)
- 7.1 Kiilauralliset kiristysnavat
- 7.6 DH-napa kiilauralla
- 7.9 H-napa kiilauralla
- Vakiorakenne, AFN, BFN, CF, CFN, DF, DFN, DKM, ZS-DKM, ZS-DKM-H, SP ja TB y.m. navoilla

b) Navat, joita voidaan käyttää ryhmässä II, vain luokassa 3

(navat ilman kiilauraa)

- 2.0 Lukitusnapa yhdellä halkaisulla ilman kiilauraa
- 2.5 Lukitusnapa kahdella halkaisulla ilman kiilauraa
- 2.8 Lukitusnapa aksilaalisella halkaisulla ilman kiilauraa
- 7.0 Kiilaurattomat kiristysnavat
- 7.5 DH-napa ilman kiilauraa
- 7.8 H-napa ilman kiilauraa
- Vakiorakenne, AFN, BFN, CF, CFN, DKM, ZS-DKM, ZS-DKM-H ja SP y.m. navoilla

ROTEX® DKM ja ROTEX® ZS-DKM hyväksytään käyttöön räjähdysvaarallisissa tiloissa vain välikappaleen ollessa terästä tai alumiiniseosta, jonka venymisraja $R_{p0,2} \geq 250 \text{ N/mm}^2$.



Napoja, lukitusnapoja (kiristysnapoja) tai samankaltaisia malleja, joissa ei ole kiilauraa, saa käyttää vain luokassa 3, ja ne on merkitty luokan 3 mukaan.
Napojen rakenteet 1.1 ja 1.2 eivät ole hyväksytyjä Ex-tiloihin!

Huomaa suojamerkintä ISO 16016.	Piirustukset:	16.7.2025 Ka/Sho	Korvaa:	KTR-N pvm 22.1.2025
	Tarkastus:	11.8.2025 Ka	Korvattu:	

10 Liite A

Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle

10.1 Määräysten mukainen käyttö -tiloissa

-käyttöedellytykset

ROTEX®-kytkimet soveltuvat direktiivin 2014/34/EU ja säädöksen SI 2016 nro 1107 mukaiseen käyttöön.

- Salamaniskusta johtuvat vaarat estävä suojaus tulee toteuttaa koneen tai laitteiston salamasuojauksen puitteissa. Vastaavia salamasuojausta koskevia määräyksiä ja säännöskokoelmia on noudatettava.
- Kytkinten potentiaalintasaus tapahtuu kytkinten napojen ja akselin välisen metallikosketuksen avulla. Mikään ei saa heikentää tätä potentiaalintasausta.

1. Teollisuus (lukuun ottamatta kaivostoimintaa)

- Laiteryhmän II luokka 2 ja 3 (kytkin ei ole hyväksytty/sopiva laiteryhmään 1)
- Aineryhmä G (kaasut, sumut, höyryt), vyöhyke 1 ja 2 (kytkin ei ole hyväksytty/sopiva vyöhykkeelle 0)
- Aineryhmä D (pölyt), vyöhyke 21 ja 22 (kytkin ei ole hyväksytty/sopiva vyöhykkeelle 20)
- Ex-ryhmä IIC (kaasut, sumut, höyryt) (Ex-ryhmät IIA ja IIB sisältyvät ryhmään IIC) ja Ex-ryhmä IIIC (pölyt) (Ex-ryhmät IIIA ja IIIB sisältyvät ryhmään IIIC)

Lämpötilaluokka:

Lämpötilaluokka	PUR / T-PUR®	
	Ympäristön- tai käyttölämpötila T _a ¹⁾	Max. pintalämpötila ²⁾
T4	-30 °C - +90 °C	+110 °C
T5	-30 °C - +75 °C	+95 °C
T6	-30 °C - +60 °C	+80 °C

Selitys:

Enimmäispintalämpötilat saadaan kulloisestakin suurimmasta sallitusta ympäristön- tai käyttölämpötilasta T_a lisäämällä siihen huomioon otettava suurin sallittu lämpötilan nousu ΔT von 20 K. Lämpötilaluokkaan tulee normin mukainen 5 K lisäys.

1) Ympäristön- tai käyttölämpötila T_a rajoittuu käytettävien elastomeerien sallitun jatkuvan käytön lämpötilan vuoksi arvoon +90 °C.

2) Max pintalämpötila +110 °C koskee alueita, joissa pölystä aiheutuvan räjähdysriskin mahdollisuus.

Mahdolliset Ex-ympäristöt

- on huomiotava, että esiintyvien pölyn syttymislämpötila täytyy olla vähintään 1,5 -kertainen pintalämpötilaan verrattuna.
- on huomiotava, että hehkulämpötila on vähintään pintalämpötila plus 75 K: n turvaväli.
- esiintyvien kaasujen ja höyryjen täytyy olla määritettyjen lämpötilaluokkien mukaisia.

2. Kaivostoiminta

Luokan M2 laiteryhmä I (kytkin ei ole hyväksytty/sopiva laiteryhmälle M1).

Sallittu ympäristönlämpötila -30 °C - +90 °C.



KTR-Group

ROTEX® Käyttö-/asennusohje

KTR-N 40210 FI
Lehti: 26 alkaen 31
Painos: 27

10 Liite A

Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle

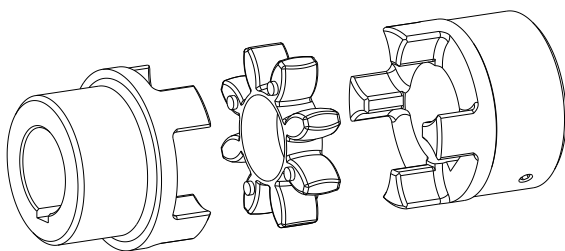
10.2 Tarkastusvälit -tiloissa käytettäville kytkimille

Laiteluokka	Tarkastusvälit
3G 3D	Vyöhykkeillä 2 ja 22 käytössä olevien kytkimien tarkastus-/huoltovälit ovat normaalien asennus-/huolto-ohjeiden mukaiset. Syttymisvaara-analyysin perustaksi on asetettava, että kytkimissä ei ole normaalikäytössä kipinöintilähteitä. Esiintyville kaasuille, höyryille ja pölyille sekä sallitut hehku- että syttymislämpötilat luvun 10.1. on huomioitava ja noudatettava.
M2 2G 2D Ei Ex-ryhmän IIC kaasuja ja höyryjä	Joustoelementin kiertovälyksen tarkastus ja silmämääräinen tarkastus pitää tehdä ensimmäisen kerran käyttöönoton jälkeen 3 000 käyttötunnin kuluttua, kuitenkin viimeistään 6 kuukauden kuluttua. Jos tässä ensimmäisessä tarkastuksessa joustoelementin kulumisen todetaan merkityksettömäksi tai sitä ei ole ollenkaan, voidaan tarkastukset suorittaa samoilla käyttöparametreilla 6 000 käyttötunnin jälkeen tai viimeistään 18 kuukauden kuluttua. Jos ensimmäisessä tarkastuksessa todetaan huomattavaa kulumista, mikä edellyttäisi jo joustoelementin vaihtamista, pitää mahdollisuuksien mukaan selvittää kulumisen syy taulukon "Toimintahäiriöt" mukaisesti. Huoltovälit on tällöin ehdottomasti mukautettava muuttuneisiin käyttöparametreihin.
M2 2G 2D Ex-ryhmän IIC kaasuja ja höyryjä	Joustoelementin kiertovälyksen tarkastus ja silmämääräinen tarkastus pitää tehdä ensimmäisen kerran käyttöönoton jälkeen 2 000 käyttötunnin kuluttua, kuitenkin viimeistään 3 kuukauden kuluttua. Jos tässä ensimmäisessä tarkastuksessa joustoelementin kulumisen todetaan merkityksettömäksi tai sitä ei ole ollenkaan, voidaan tarkastukset suorittaa samoilla käyttöparametreilla 4 000 käyttötunnin jälkeen tai viimeistään 12 kuukauden kuluttua. Jos ensimmäisessä tarkastuksessa todetaan huomattavaa kulumista, mikä edellyttäisi jo joustoelementin vaihtamista, pitää mahdollisuuksien mukaan selvittää kulumisen syy taulukon "Toimintahäiriöt" mukaisesti. Huoltovälit on tällöin ehdottomasti mukautettava muuttuneisiin käyttöparametreihin.

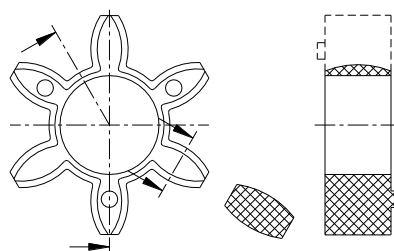


Napoja, lukitusnapoja tai samanmallisia ilman kiilauraa saa käyttää vain luokassa 3 ja on merkitty luokka 3 mukaan.

ROTEX®-kytkin



Kuva 21: ROTEX®-kytkin



Kuva 22: ROTEX®-joustoelementti

Tällöin on tarkastettava kytkimen sakaroiden ja joustoelementin välinen välys rakotulkin avulla. Kun saavutetaan kulumisraja **Maksimikuluminen** pitää tarkastusväleistä riippumatta joustoelementti vaihtaa välittömästi.

Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:



10 Liite A

Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle

10.3 Kulumisohjearvot

Välyksen ollessa > X mm elastinen joustoelementti on vaihdettava.

Kytkimen yleistä kuntoa voidaan tarkkailla sekä pysähdyksissä että käytön aikana. Jos kytkintä testataan käytön aikana, täytyy käyttäjän varmistua, että testi tehdään asianmukaisella laitteella (stroboskooppinen lamppu, suurnopeuskamera tms.), jota voidaan verrata pysähdyksissä tehtyyn testaukseen. Mikäli joitain huomiota herättäviä ominaisuuksia ilmenee, täytyy testaus tehdä koneen ollessa pysähdyksissä.

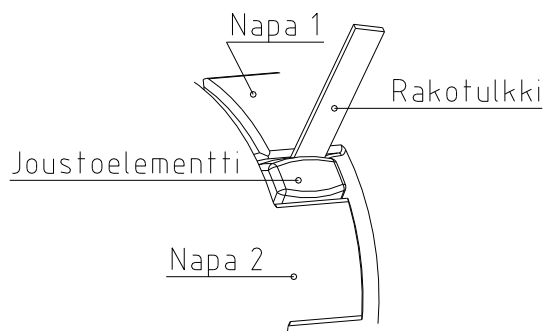
Vaihtorajojen saavuttaminen riippuu käyttöolosuhteista ja olemassa olevista käyttöparametreista.



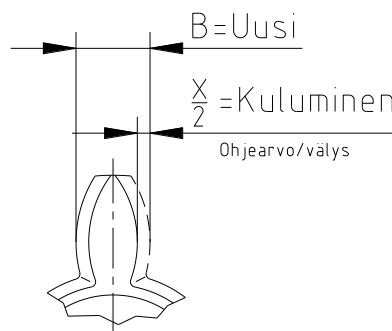
Kytkimen pitkän käyttöiän varmistamiseksi ja Ex-tiloissa tapahtuvan käytön vaarojen välttämiseksi pitää akselien päät linjata tarkasti.

Noudata ehdottomasti määritettyjä suuntauspoikkeama-arvoja (katso taulukot 11 - 13).

Jos arvot ylittyvät, kytkin vaurioituu.



Kuva 23: Kulumisrajan tarkastus



Kuva 24: Joustoelementin kuluminen

Taulukko 14:

Koko	Kulumisrajat mm			Koko	Kulumisrajat mm		
	Kuluma	hampaan leveys			Kuluma	hampaan leveys	
	X _{max.}	B _{max.}	B _{min.}		X _{max.}	B _{max.}	B _{min.}
9	2	6,8	4,8	65	5	22,2	17,2
14	2	9,7	7,7	75	6	25,8	19,8
19	3	6,8	3,8	90	8	32,3	24,3
24	3	8,6	5,6	100	9	37	28
28	3	10,9	7,9	110	9	42,8	33,8
38	3	13,3	10,3	125	10	47,8	37,8
42	4	15,7	11,7	140	12	52,1	40,1
48	4	17,7	13,7	160	14	60,3	46,3
55	5	19,8	14,8	180	14	68	54



Kuva 23 havainnollistaa, kuinka kytkimen kulumista voidaan mitata käyttäjäystävällisellä tavalla sen ollessa asennettuna.

Huomaa, että arvo "B" (uusi tila tai myös pidemmän käyttöajan jälkeen) voidaan mitata vain, jos kytkin on irrotettu. Tämä edellyttää aksiaalista siirtymistä käyttö- tai lähtöpuolella (esim. sähkömoottori, vaihteisto, kompressori jne.), koska ROTEX® on aksiaalisesti liitettävä kytkin.

Suosittellemme kuvattua menetelmää mittakynällä, koska edellä kuvattu menetelmä koettiin vähemmän käytännölliseksi ja suhteellisen aikaa vieväksi erityisesti useiden laitteiden/koneiden tarkastuksessa.

**KTR-Group****ROTEX®
Käyttö-/asennusohje**KTR-N 40210 FI
Lehti: 28 alkaen 31
Painos: 27**10 Liite A****Ohjeet ja määräykset**  **-tiloissa tapahtuvalle käytölle****10.4** **Räjähdyksvaarallisissa tiloissa käytettävien kytkinten merkintä**

ROTEX®-kytkimen Ex-merkintä on tehty navan ulkokehälle tai otsapinnalle.
Joustoelementissä ei ole merkintää.

Täydellinen merkintä löytyy asennus-/huolto-ohjeista ja/tai lähetteestä/pakkauksesta.

Seuraava merkintä koskee tuotteita:

- Alumiiniton, kiilaurallinen ja/tai kiristysrengasnavallinen malli (luokka 2)

		I M2	Ex h	I					Mb	X
		II 2G	Ex h	IIC	T6	...	T4		Gb	X
		II 2D	Ex h	IIIC	T80 °C	...	T110 °C		Db	X
<Vuosi>					-30 °C ≤ T _a ≤ +60 °C	...	+90 °C			
KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine										

- Alumiiniton, kiilauraton malli (luokka 3)

		I M2	Ex h	I					Mb	X
		II 3G	Ex h	IIC	T6	...	T4		Gc	X
		II 3D	Ex h	IIIC	T80 °C	...	T110 °C		Dc	X
<Vuosi>					-30 °C ≤ T _a ≤ +60 °C	...	+90 °C			
KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine										

- Alumiininen, kiilaurallinen ja/tai kiristysrengasnavallinen malli (luokka 2)

		II 2G	Ex h	IIC	T6	...	T4		Gb	X
		II 2D	Ex h	IIIC	T80 °C	...	T110 °C		Db	X
<Vuosi>					-30 °C ≤ T _a ≤ +60 °C	...	+90 °C			
KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine										

- Alumiininen, kiilauraton malli (luokka 3)

		II 3G	Ex h	IIC	T6	...	T4		Gc	X
		II 3D	Ex h	IIIC	T80 °C	...	T110 °C		Dc	X
<Vuosi>					-30 °C ≤ T _a ≤ +60 °C	...	+90 °C			
KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine										

Lyhyt merkintä:

(Lyhyttä merkintää käytetään vain, jos ei ole muuta vaihtoehto tilanpuutteen tai käyttökohteen vuoksi.)

ROTEX®
<Vuosi>Huomaa suojamerkintä
ISO 16016.Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 KaKorvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:

10 Liite A

Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle

10.4 Räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettävien kytkinten merkintä

Poikkeava merkintä oli voimassa 31.10.2019 asti:

Lyhyt merkintä:

  II 2GD c IIC T X/I M2 c X

Täydellinen merkintä:
(koskee vain T-PUR®)

  II 2G c IIC T6, T5, T4 tai T3 -50 °C ≤ T_a ≤ +65 °C, +80 °C, +115 °C
tai +120 °C
II 2D c T 140 °C/I M2 c -50 °C ≤ T_a ≤ +120 °C

Täydellinen merkintä:
(koskee vain PUR)

  II 2G c IIC T6, T5 tai T4 -30 °C ≤ T_a ≤ +65 °C, +80 °C tai +90 °C
II 2D c T 110 °C/I M2 c -30 °C ≤ T_a ≤ +90 °C

Merkintöjen selitykset:

Laiteryhmä I	Kaivostoiminta
Laiteryhmä II	Muu kuin kaivostoiminta
Laiteluokka 2G	Laitteet, jotka takaavat korkean turvallisuustason, soveltuvat vyöhykkeelle 1
Laiteluokka 3G	Laitteet, jotka takaavat tavanomaisen turvallisuustason, soveltuvat vyöhykkeelle 2
Laiteluokka 2D	Laitteet, jotka takaavat korkean turvallisuustason, soveltuvat vyöhykkeelle 21
Laiteluokka 3D	Laitteet, jotka takaavat tavanomaisen turvallisuustason, soveltuvat vyöhykkeelle 22
Laiteluokka M2	Laitteet, jotka takaavat korkean turvallisuustason, on voitava kytkeä pois toiminnasta, mikäli ympäröivä ilma on räjähdysaltista
D	Pöly
G	Kaasut ja höyryt
Ex h	Ei-sähköinen räjähdys suojaus
IIC	Ryhmän IIC (mukaan lukien IIA ja IIB) kaasut ja höyryt
IIC	Ryhmän IIC (mukaan lukien IIA ja IIB) sähköä johtavat pölyt
T6 ... T4	Huomioon otettava lämpötilaluokka, riippuen ympäristön lämpötilasta
T80 °C ... T110 °C	Suurin sallittu huomioon otettava pintalämpötila, riippuen ympäristön lämpötilasta
-30 °C ≤ T _a ≤ +60 °C ... +90 °C tai -30 °C ≤ T _a ≤ +90 °C	Sallittu ympäristönlämpötila -30 °C ... +60 °C tai -30 °C ... +90 °C
Gb, Db, Mb	Laitteen suojaustaso, korkea turvallisuustaso, vastaa laiteluokkaa
Gc, Dc	Laitteen suojaustaso, tavanomainen turvallisuustaso, vastaa laiteluokkaa
X	Kytinten turvallista käyttöä koskevat erityiset ehdot

Jos -merkinnän lisäksi on leimattu symboli , KTR on toimittanut kytkinosan poraamattomana tai esiporatuna (katso tämän asennusohjeen lukua 4.2).

**KTR-Group****ROTEX®
Käyttö-/asennusohje**KTR-N 40210 FI
Lehti: 30 alkaen 31
Painos: 27**10 Liite A**Ohjeet ja määräykset  -tiloissa tapahtuvalle käytölle**10.5 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus****EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja
vaatimustenmukaisuustodistus**

EU-direktiivin 2014/34/EU päivämäärältä 26.2.2014
ja sen soveltamiseen annettujen lakimääräysten mukaisesti

Valmistaja - KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine - toteaa, että

Joustavat ROTEX®-kytkimet

ovat direktiivin 2014/34/EU artiklan 2, 1. tarkoittamassa merkityksessä laitteita tai komponentteja, ja ne täyttävät direktiivin 2014/34/EU liitteen II mukaiset turvallisuuteen ja terveyteen liittyvät perusvaatimukset.

Tämä vaatimustenmukaisuusvakuutus on laadittu valmistaja KTR Systems GmbH:n yksinomaisella vastuulla.

Tässä kuvattu kytkin on oheisten standardien vaatimusten mukainen:

EN ISO 80079-36:2016-12
EN ISO 80079-37:2016-12
EN ISO/IEC 80079-38:2017-10
CLC/TR 60079-32-1:2019-01

ROTEX® on direktiivin 2014/34/EU määräyksien mukainen.

Direktiivin 2014/34/EU artiklan 13 (1) b) ii) mukaisesti teknistä dokumentaatiota säilytetään ilmoitettussa laitoksessa (projektin numero: IB-20-2-0145, IB-18-2-0020, IB-13-4-024, IB-02-4-602, IB-04-4-602/1, IB-02-4-475, IB-02-4-151/1):

IBExU
Institut für Sicherheitstechnik GmbH
tunnistusnumero: 0637
Fuchsmühlenweg 7

09599 Freiberg

Rheine
Paikka

16.7.2025
Päivämäärä

ppa. 
Dr. Norbert Partmann
Tekninen johtaja ja T&K

Vt. 
Michael Brüning
Tuotepäällikkö

Huomaa suojamerkin
ISO 16016.

Piirustukset: 16.7.2025 Ka/Sho
Tarkastus: 11.8.2025 Ka

Korvaa: KTR-N pvm 22.1.2025
Korvattu:

**KTR-Group****ROTEX®
Käyttö-/asennusohje****KTR-N** 40210 FI
Lehti: 31 alkaen 31
Painos: 27**10 Liite A****Ohjeet ja määräykset**  **-tiloissa tapahtuvalle käytölle****10.6 UK-vaatimustenmukaisuusvakuutus****UK-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja
vaatimustenmukaisuustodistus**

Yhdistyneen kuningaskunnan 26.02.2014 säätämän säädöksen SI 2016 nro 1107
ja sen soveltamiseen annettujen lakimääräysten mukaisesti

Valmistaja - KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine - toteaa, että

Joustavat ROTEX®-kytkimet

ovat säädöksen SI 2016 nro 1107 tarkoittamassa merkityksessä laitteita tai komponentteja, ja ne täyttävät säädöksen SI 2016 nro 1107 mukaiset turvallisuuteen ja terveyteen liittyvät perusvaatimukset.

Tämä vaatimustenmukaisuusvakuutus tai vaatimustenmukaisuustodistus on laadittu valmistaja KTR Systems GmbH:n yksinomaisella vastuulla.

Tässä kuvattu kytkin on oheisten standardien vaatimusten mukainen:

EN ISO 80079-36:2016-12
EN ISO 80079-37:2016-12
EN ISO/IEC 80079-38:2017-10
CLC/TR 60079-32-1:2019-01

ROTEX® on säädöksen SI 2016 nro 1107 vaatimusten tai sen sovellettavissa olevien vaatimusten mukainen.

Säädöksen SI 2016 nro 1107 mukaisesti tekninen dokumentaatio on luovutettu sallitulle laitokselle säilytettäväksi:

Eurofins CML
tunnistusnumero: 2503

Rheine
Paikka

16.7.2025
Päivämäärä

ppa. 
Dr. Norbert Partmann
Tekninen johtaja ja T&K

Vt. 
Michael Brüning
Tuotepäällikkö