

FAG



Asennus- ja kunnossapitovälineet sekä kunnossapitopalvelut vierintälaakereille

Varmuutta laakerointiin

SCHAEFFLER GROUP
INDUSTRIAL

Esipuhe

Tämä esite on tarkoitettu ennen kaikkea niille kunnossapitopääliköille, joiden kohteissa vierintäläakerit ja muut pyörivät koneenosat ovat kriittisiä tuotannon tai prosessin laadun kannalta.

Kunnossapitopääliköt vastaavat yrityksen kunnossapidosta ja tuotantoprosessista. Siksi heidän on voitava luottaa työkalujen laatuun ja Service-partnerin asiantuntemukseen.

FAG Industrial Services (F'IS) tarjoaa korkealaatuisia tuotteita, palveluita ja koulutusta kunnossapitotehtävissä työskenteleville. Tästä esitteestä saat kokonaiskuvan F'ISin laajasta tuotevalikoimasta.

F'ISin henkilökunta ja sertifioidut jälleenmyyjämme auttavat sinua valitsemaan soveltuvat kunnossapitotuotteet ja -palvelut sekä koulutuksen.

FAG Industrial Services
Yritysjohd:
Dipl.-Ing. Armin Kempkes (vasemmalla)
Dr.-Ing. Hans-Willi Kessler (oikealla)



Mikäli sinulla on tätä esitettä koskevia kysymyksiä tai huomautuksia ota yhteyttä Schaeffler Finland Oy:n myyjään ja/tai lähimpään jälleenmyyjään.

Schaeffler KG

Postfach 1260 · 97419 Schweinfurt
Georg-Schäfer-Strasse 30 · 97421 Schweinfurt
Puhelin: +49 2407 9149-66
E-Mail: info@fis-services.com
www.fis-services.com

FAG Industrial Services – vahvaa kunnossapidon osaamista

FAG Industrial Services

FAG Industrial Services GmbH (F'IS), toimipaikka Herzogenrath, hoitaa itsenäisenä yrityksenä Schaeffler-teollisuusryhmän kunnossapitopalveluita (INA- ja FAG-tuotemerkit).

F'ISin tavoitteena on auttaa asiakkaita pienentämään kunnossapitokustannuksia, optimoimaan tuotantolaitteistojen käyttöikää ja välttämään koneiden suunnittelemattomia seisokkiaikoja. Tämä riippumatta siitä, minkä merkkisiä komponentteja koneissa on käytetty. Siten F'IS on asiantunteva yhteistyökumppani pyörivien koneenosien kunnossapidossa.

F'IS tarjoaa paikallisten jälleenmyyjien kautta sertifioituja kunnossapitopalveluita. F'ISin henkilökunta ja sertifioidut jälleenmyyjät koulutetaan perusteellisesti tehtäviinsä. Näin varmistamme korkealaatuiset F'IS-palvelut kaikkialla maailmassa. F'IS tarjoaa asiakkaan kohteeseen räätälöityjä kunnossapitoratkaisuja. Laatuvaatimuksia leimaa pitkäaikainen kokemus tarkkuuslaakerivalmistajana. Kaikki tässä esitteessä mainitut tuotteet ja palvelut ovat ISO 9001:2000 standardin laatuvaatimusten mukaisia ja käytötesteissä virheettömiksi todettuja.

F'IS-tuotevalikoima

F'IS kehittää tuotevalikoimaansa jatkuvasti. Valikoima sisältää tuotteita, palveluita ja koulutusta seuraavilta osa-alueilta:

- asennus
- voitelu
- kunnonvalvonta
- laakereiden kunnostus
- kunnossapitojärjestelmät

INA- ja FAG-tuotemerkkien tilausmerkinnät on yhtenäistetty. Tässä esitteessä käytämme uusia tilausmerkintöjä, jotka ovat voimassa vain Euroopassa. Euroopan ulkopuolella ovat voimassa vanhat tilausmerkinnät (tilausmerkintöjen vertailu ks. s. 109).



Sisällysluettelo

Tuotteet 7

Asennus	8
Voitelu	43
Kunnonvalvonta	55
Kunnossapitojärjestelmät	71

Palvelut 73

Asennus	75
Voiteluhuolto	77
Kunnonvalvonta	78
Korjaava kunnossapito	81
Laakereiden kunnostus	82
Tekninen neuvonta	84
Kunnossapidon hallinnointi	86

Koulutus 91

Asennus	93
Voitelu	95
Kunnonvalvonta	95
Kunnossapitojärjestelmät	99

Smart Performance Program 102

Julkaisut 104

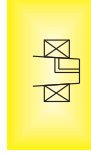
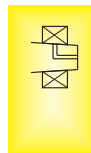
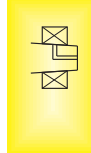
FAG-tuoteluettelo 105

Tilausmerkintöjen vertailu 109

Asennus- ja irrotusvälineet

Asennus- ja irrotusvälinetaulukko

Laakerityyppi				Laakerireikä	Laakeri-koko	Asennus					
						lämmittämällä				mekaanisesti	
	Urakuulalaakerit		Kartiorullalaakerit	lieriömäinen	pieni						
	Viistokuulalaakerit Karalaakerit		Tynnyrirulla-laakerit		keskisuuri						
	Nelipistelaakerit		Pallomaiset rullalaakerit		suuri						
	Pallomaiset kuulalaakerit										
	Lieriörullalaakerit			lieriömäinen	pieni						
					keskisuuri						
	Neulalaakerit				suuri						
	Aksiaali-urakuulalaakerit			lieriömäinen	pieni						
	Aksiaali-viistokuulalaakerit				keskisuuri						
	Aksiaali-lieriörullalaakerit				suuri						
	Pallomaiset aksiaalirullalaakerit										
	Pallomaiset kuulalaakerit			kartiomainen	pieni					 	
	Pallomaiset kuulalaakerit kiristysholkilla				keskisuuri						
	Tynnyrirullalaakerit				suuri						
	Tynnyrirullalaakerit kiristysholkilla										
	Pallomaiset rullalaakerit			kartiomainen	pieni					 	
	Pallomaiset rullalaakerit kiristysholkilla				keskisuuri						
	Pallomaiset rullalaakerit vetoholkilla				suuri						
	Kiristysholkki		Vetoholkki								
	Kaksiriviset lieriörullalaakerit			kartiomainen	pieni					 	
					keskisuuri						
					suuri						

Irrottaminen						Symbolit	
	hydrauli- menetelmällä	lämmi- tyksellä	mekaanisesti			hydrauli- menetelmällä	
							 Induktiivinen lämmitin  Lämpölevy  Kiertoilmakaappi Lämpökaappi  Öljykylpy  Induktiokela  Lämmitysrengas  Vasara ja iskuholkki
		 					 Vasara ja iskuholkki  Mekaaniset ja hydrauliset puristimet  Kaksoishaka-avain  Mutteri ja haka-avain  Hylsyavain
							 Mutteri ja paineruuvi  Akselipäätylevy  Hydraulimutteri
 				 			 Vasara ja tuurna  Ulosvedin Hydraulimenetelmä

Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus 8

Asennusvälinesarjat	8
Hylsyavaimet	9
Haka- ja tappiavaimet	9
Mekaaniset ulosvetimet	12
Hydrauliset ulosvetimet	15
Kolmiosaiset ulosvetolaipat	17

Hydraulinen asennus ja irrotus 18

Hydraulimutterit	18
Asennuslaskentaohjelma	19
Hydraulityökalutaulukko	20
Öljyinjektorit	22
Käsipumppusarjat	23
Korkeapainepumppu	24
Hydrauliyksiköt	25
Liittimet, lisävarusteet	27

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus 31

Lämpölevyt	31
Induktiiviset lämmittimet	31
Lämmitysrenkaat, lämmönjohtotahna	34
Induktiokelat	35

Mittalaitteet 36

Rakotulkit	36
Kartiomittalaitteet	37
Lieriömittalaite	38
Kehähalkaisijan mittalaitteet	39

Apuvälineet 40

Laakerinkäsittelytyökalu	40
Suojakäsineet	41
Asennuspasta	42
Ruostesuojaöljy	42



Tuotteet • Asennus Mekaaninen asennus ja irrotus

Asennusvälinesarjat

FAG asennusvälinesarjat FITTING-TOOL-ALU-10-50 ja FITTING-TOOL-STEEL-10-50

Asennusvälinesarjoilla voidaan asentaa vierintälaakerit taloudellisesti ja turvallisesti. Ne soveltuvat max. 50 mm laakerireiälle. Asennusvälinesarjoilla voidaan asentaa helposti myös holkit, välirenkaat, tiivistimet ja vastaavat osat.

Tiukkasovitteiset sisärenkaat asennetaan akselille tai ulkorenkaat pesään lyömällä vasaralla iskuholkkiin. Näin asennusvoima ei kulje vierintäelimien kautta, eikä vahingoita vierintäraitoja (-elimiä). Nämä tarkasti koneistetut osat varmistavat, että asennusvoimat jakautuvat tasaisesti laakerin otsapintojen kautta.

FITTING-TOOL-ALU-10-50:
Alumiiniset iskuholkit ja muoviset iskurenkaat. Osat ovat kevyitä käsitellä.

FITTING-TOOL-STEEL-10-50:
Teräksiset iskuholkit ja -renkaat, jotka kestävät hyvin kulutusta. Työkaluja voidaan käyttää myös hydraulipuristimessa.

FAG asennusvälinesarjat FITTING-TOOL-ALU-10-50 ja FITTING-TOOL-STEEL-10-50

Toimituslaajuus

Tilausmerkintä

FITTING-TOOL-ALU-10-50

FITTING-TOOL-STEEL-10-50

Iskurenkaat	33 kpl	33 kpl
laakerireikä	10 mm – 50 mm	10 mm – 50 mm
ulkohalkaisija max.	110 mm	110 mm
Iskuholkit	3 kpl	5 kpl
Vasara, rekyyyliton	1 kg	0,7 kg
Suojalaukun mitat	440 mm x 350 mm x 95 mm	370 mm x 320 mm x 70 mm
Kokonaispaino	4,5 kg	21 kg
Osia voi tilata myös yksittäin.		

Lisätietoja: TPI WL 80-56.



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Hylsyavaimet ja haka-avaimet

FAG hylsyavain LOCKNUT-SOCKET... lukitusmuttereille KM0–KM20

LOCKNUT.SOCKET -hylsyavaimilla on helppo kiristää ja irrottaa akselin sekä kiristys- ja vetoholkin lukitusmuttereita.

Hylsyavaimet eivät vaadi yhtä paljon työskentelytilaa kuin haka-avaimet ja niitä voidaan käyttää yhdessä räikän ja momenttiavaimien kanssa.

Turvallisuussyistä hylsyavainten kiinnitys tulee lukita varmistinnastalla ja kumirenkaalla. Siksi hylsyavaimissa on reikä varmistinnastaa ja ura kumirengasta varten. Varmistinnasta ja kumirengas sisältyvät toimitukseen.

Tilausesimerkki FAG hylsyavain lukitusmutterille KM5:

LOCKNUT-SOCKET-KM5

Lisätietoja: TPI WL 80-56.

FAG haka-avain LOCKNUT-HOOK... lukitusmuttereille KM0–KM40

LOCKNUT-HOOK -sarjan haka-avaimet soveltuvat akselin sekä kiristys- ja vetoholkin lukitusmuttereiden kiristämiseen ja irrottamiseen.

Haka-avaimilla voidaan asentaa pieniä laakereita suoraan kartiolle, kiristys- tai vetoholkille.

Vetoholkki voidaan myös irrottaa haka-avaimella ja ulosvetomutterilla.

Tilausesimerkki FAG haka-avain lukitusmuttereille KM18, KM19, KM20:

LOCKNUT-HOOK-KM18-20

Lisätietoja: TPI WL 80-56.



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Haka- ja tappiavaimet

FAG nivelletty haka-avain LOCKNUT-FLEXIHOOK...

lukitusmuttereille KM1 – KM36 ja tarkkuuslukitusmuttereille ZM12 – ZM150 ja ZMA15/33 – ZMA100/140

Akselin sekä kiristys- ja vetoholkin lukitusmuttereiden kiristys ja irrotus, kun vääntömomenttia ei tiedetä.

Nivelen ansiosta voidaan asentaa ja irrottaa erikokoisia lukitusmuttereitä.

Tilausesimerkki FAG nivelletty haka-avain lukitusmuttereille KM14 – KM24:
LOCKNUT-FLEXIHOOK-KM14-24

Lisätietoja: TPI WL 80-56.

FAG nivelletty tappiavain LOCKNUT-FLEXIPIN...

tarkkuuslukitusmuttereille AM15 – AM90

Akselin lukitusmuttereiden kiristys ja irrotus, kun vääntömomenttia ei tiedetä.

Pienten laakereiden asennus suoraan kartiolle.

Kiristys tapahtuu säteittäin porattujen reikien avulla.

Tilausesimerkki FAG nivelletty tappiavain lukitusmuttereille AM35 – AM60:
LOCKNUT-FLEXIPIN-AM35-60

Lisätietoja: TPI WL 80-56.

FAG nivelletty reikäkanta-avain LOCKNUT-FACEPIN...

tarkkuuslukitusmuttereille LNP017 – LNP170

Akselin lukitusmuttereiden kiristys ja irrotus, kun vääntömomenttia ei tiedetä.

Pienten laakereiden asennus suoraan kartiolle.

Kiristys tapahtuu aksiaalisesti porattujen reikien avulla.

Tilausesimerkki FAG nivelletty reikäkanta-avain lukitusmuttereille LNP017 – LNP025:
LOCKNUT-FACEPIN-LNP17-25

Lisätietoja: TPI WL 80-56.



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Haka- ja tappiavaimet

FAG kaksoishaka-avain

lukitusmuttereille KM5 – KM13

Kaksoishaka-avaimia käytetään kartioreikäisten pallomaisten kuulalaakereiden asennukseen. Kaksoishaka-avaimia toimitetaan asennussalkkuina, asennussarjoina tai yksittäin.

FAG kaksoishaka-avain asennus-salkku LOCKNUT-DOUBLEHOOK...-KIT

Asennussalkkuun kuuluu salkku, kaksoishaka-avain, momenttiavain ja käyttöohje. Momenttiavaimella voidaan asentaa tarkasti määrättyä kiristysmomentilla.

FAG kaksoishaka-avain asennussarja LOCKNUT-DOUBLEHOOK...-SET
Asennussarjaan kuuluu 4–5 kaksoishaka-avainta sekä em. asennussalkun sisältö.

FAG kaksoishaka-avaimia

LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5 – LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM13 voidaan tilata myös yksittäin. Kaikki kaksoishaka-avaimet on varustettu kääntökulmalla, jonka avulla voidaan asentaa pallomainen kuulalaakeri niin, että saadaan tarkasti määritettyä haluttu siirtymä ja säteisvälyksen pienentyminen.



Kaksoishaka-avain asennussalkut, esim. tilausmerkinnät LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5-KIT ja LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM13-KIT



Kaksoishaka-avain asennussarjat, tilausmerkinnät LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5-SET ja LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM9-13-SET



Yksittäiset kaksoishaka-avaimet, esim. tilausmerkinnät LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM5 ja LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM13

Lisätietoja: TPI WL 80-56.

Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Mekaaniset ulosvetimet

Mekaaniset ulosvetimet FAG PowerPull

Mekaanisia ulosvetimiä käytetään pienten vierintälaakereiden irrottamiseen (max. n. 100 mm akselihalkaisija), jotka ovat tiukalla sovitteella akselilla tai pesässä. Laakeri saadaan irrotettua oikein,

kun ulosvetimen kynnet kiinnitetään tiukalla sovitteella olevaan laakerirenkaaseen.

Mekaanisissa ulosvetimissä vetovoima aikaansaadaan yleensä kierrekaralla. Tuotevalikoimaamme kuuluu kaksi-, kolmi- ja nelisakaraisen ulosvetimen ja hydraulisen tunkin lisäksi erikoisulosvetimiä.

Lisätietoja: TPI WL 80-56.

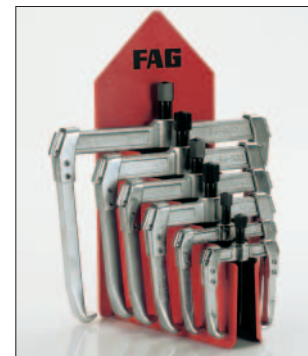
Huom.:

Suurempien laakereiden irrottamiseen käytetään hydraulisia ulosvetimiä (sivu 15).

2-sakarainen ulosvedin 54

- kokonaisten laakereiden tai tiukalla sovitteella olevien sisärenkaiden sekä vastaavien osien, kuten hammaspyörien irrotus
- jänneväli 10 mm – 350 mm, irrotussyvyys max. 250 mm
Toimitetaan sarjana (teline + 6 ulosvedintä) tai yksittäin.

Tilausmerkintä:
PULLER54-SET
PULLER54-100
PULLER54-200
PULLER54-300
PULLER54-400
PULLER54-500
PULLER54-600



2-sakarainen laakeriulosvedin 47

- kokonaisten laakereiden tai tiukalla sovitteella olevien sisärenkaiden irrotus
- jänneväli 8 mm – 90 mm, irrotussyvyys max. 100 mm.

Tilausmerkintä:
PULLER47-100
PULLER47-200



3-sakarainen ulosvedin 52

- kokonaisten laakereiden tai tiukalla sovitteella olevien sisärenkaiden irrotus
- jänneväli 15 mm – 640 mm, irrotussyvyys max. 300 mm.

Tilausmerkintä:
PULLER52-085
PULLER52-130
PULLER52-230
PULLER52-295
PULLER52-390
PULLER52-640



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Mekaaniset ulosvetimet

Hydraulinen tunkki 44

- tiukalla sovitteella olevien osien irrotus yhdessä mekaanisen ulosvetimen kanssa
- keventää työskentelyä huomattavasti tuottamalla 80 tai 150 kN aksiaalivoiman, suuremmassa tunkissa männän hydraulipalautus.

Tilausmerkintä:

PULLER44-080

PULLER44-150



Kuulalaakerin ulosvedin 56

- kokonaisten säteiskuulalaakereiden irrotus
- ulkorenkaan tiukat sovitteet
- ulosvetimen kynnet kiinnitetään ulko- ja sisärenkaan väliin
- valittavana kolme sarjaa, joissa erilaisia kynsiä.

Tilausmerkintä:

PULLER56-020-SET

PULLER56-120-SET

PULLER56-220-SET



Laakereiden erikoisulosvedin 64

- säteislaakereiden irrotus (urakuulalaakerit, pallomaiset kuulalaakerit, lieriö- ja kartiorullalaakerit sekä pallomaiset rullalaakerit); laakerivalmistajan arvojen mukaan
- sisä- tai ulkorenkaan tiukat sovitteet.

Tilausesimerkki urakuulalaakerille 6000:

ulosvedin **PULLER64-400**

+ vetoholkki

PULLER64.COLLET-A-6000

Tilausesimerkki X-asenteiselle kartiorullalaakeriparille 30203-A:

ulosvedin **PULLER64-400**

+ vetoholkki

PULLER64.COLLET-B-30203A

+ vetoholkki

PULLER64.COLLET-C-30203A



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Mekaaniset ulosvetimet

Ulosvedin 49

- Soveltuu kaikille vierintälaakeri-tyypeille. Kokonaisten vierintälaakereiden tai tiukalla sovitteella olevien sisärenkaiden irrotus. Valittavana viisi eri kokoa, max. jänneväli 210 mm.
- Soveltuu hyvin kohteisiin, joissa sisärenkas nojaa olakkeeseen, jossa ei ole irrotusuraa. Vaatii vapaata tilaa laakerin ympärillä.

Tilausmerkintä:

PULLER49-100-060

PULLER49-100-075

PULLER49-200-115

PULLER49-300-150

PULLER49-400-210



Sisäpuolinen ulosvedin 62

- Ura- ja viistokuulalaakereiden irrotus. Sisäpuolinen ulosvedinsarja sisältää yhdeksän ulosvedintä, soveltuu 5 mm – n. 70 mm sisähalkaisijoille.
- Ulkorenkkaan tiukat sovitteet.
- Sisärenkaan reiän on oltava vapaa.

Tilausmerkintä

(9 sisäpuolista ulosvedintä ja kaksi vastakappaletta tukevassa metallisalkussa):

PULLER62-SET

Kaikki yhdeksän ulosvedintä voidaan tilata myös yksittäin.



Sisäpuolinen ulosvedin **PULLER-INTERNAL10/100-SET**

- Vakiourakuulalaakereiden irrotus. Sisäpuolinen ulosvedinsarja sisältää 6 vetosakarasarjaa ja 2 kierrekaraa, soveltuu 10 mm – 100 mm sisähalkaisijoille.
- Ulkorenkkaan tiukat sovitteet.
- Akselia ei tarvitse purkaa.

Tilausmerkintä (6 vetosakarasarjaa ja 2 kierrekaraa salkussa):

PULLER-INTERNAL10/100-SET

Yksittäisiä osia voidaan tilata myös erikseen.



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Hydrauliset ulosvetimet

Hydraulinen ulosvedin FAG PowerPull

PowerPull hydrauliset ulosvetimet soveltuvat suurta vetovoimaa vaativien kappaleiden irrottamiseen. Tuotevalikoimassa on kymmenen erikokoista ulosvedintä, joiden vetovoima on 40 kN – 400 kN eli valikoimasta löytyy sopiva ulosvedin lähes kaikkiin käyttökohteisiin.

Vierintälaakerit, hammaspyörät, holkit ja monet muut puristesovitteiset osat on nopea ja helppo irrottaa. Työskentelyä helpottaa myös ulosvetimien kevyt rakenne ja mahdollisuus käyttää niitä eri asennoissa.

Tarvittaessa irrotussyvyyttä voidaan suurentaa erikoispitkillä vetosakaroilla (lisävaruste).

Ulosvetimet ovat turvallisia käyttää.

PULLER-HYD40–PULLER-HYD80 mallien toimitukseen sisältyy suojaverkko. Isompien ulosvetimien mukana on suojapeite, joka on valmistettu läpinäkyvästä, erittäin sitkeästä materiaalista. Suojapeite on helppo asettaa työkappaleen tai työkalun ympärille ja kiinnittää paikalleen tarranauhoilla.

Lisätietoja: TPI WL 80-56.

Hydraulisten ulosvetimien etuja

- muovipäällysteinen kädensija helpottaa pumppaamista suojakäsineet kädessä
- optimaalinen käyttöasento, koska pumpun kädensija kääntyy 360° (paitsi PULLER-HYD175 ja PULLER-HYD400, joissa on erillinen pumppu)
- paineistus ja paineen vapautus tapahtuu sulkuventtiilin ruuvia kiertämällä
- ylipaineventtiili suojaa ylikuormitukselta
- mekaanisesti kuormitetut osat ovat korkealaatuista kromimolybdeeniterästä
- vääntö ja kitkavoima on minimoitu kromatulla männällä, joka on valmistettu nuorrutetusta teräksestä
- iskun pituuden säätö vakioadapterilla
- korkeaa kuormitusta kestävät vetosakarot ja kynnet yhdestä kappaleesta
- helppo keskittää jousitetun teräskartion ansiosta
- ”nopea” ruuvikierre optimaalisen irrotussyvyuden säätämiseksi
- helppo muuttaa 2-sakaraiseksi, mikäli ei ole tilaa kolmelle vetosakaralle.



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Hydrauliset ulosvetimet

PULLER-HYD40...80:
Hydrauliset vakioulosvetimet
sisäänrakennetulla käsipumpulla

Kompakti ulosvedin, max 80 kN
vetovoima. Ulosvedin ja suojaverkko
toimitetaan tukevassa muovisalkussa.

PULLER-HYD40...80

Tilausmerkintä	Vetovoima	Jänneväli	Irrotus- syvyys	Isku	Paino
ulosvedin	kN	mm	mm	mm	kg
PULLER-HYD40	40	150	165	55	7,2
PULLER-HYD60	60	200	165 (195*)	82	7,5
PULLER-HYD80	80	250	210 (240*)	82	8,6

* optiona pitkät vetosakarit



PULLER-HYD100...300:
Vahvistetut hydrauliset ulosvetimet
sisäänrakennetulla käsipumpulla

jopa 300 kN, helpottavat vaikeita
irrotustöitä. Saatavana myös pitkällä
vetosakaroilla. Ulosvedin ja
lisävarusteet toimitetaan tukevassa
metallilaatikossa.

Ulosvetimet, joiden vetovoima on

PULLER-HYD100...300

Tilausmerkintä	Vetovoima	Jänneväli	Irrotus- syvyys	Isku	Paino
ulosvedin	kN	mm	mm	mm	kg
PULLER-HYD100	100	280	195 (250*)	82	11,6
PULLER-HYD120	120	305	240 (280*)	82	9,5
PULLER-HYD200	200	360	275 (330*)	82	23,7
PULLER-HYD250	250	410	315 (385*)	100	35,6
PULLER-HYD300	300	540 (610*)	375 (405*)	100	50

* optiona pitkät vetosakarit



PULLER-HYD175 + 400:
Vahvistetut hydrauliset ulosvetimet
erillisellä käsipumpulla

Ulosvetimet soveltuvat ahtaisiin
tiloihin. Erillinen pumppu liitetään
ulosvetimeen hydrauliletkulla. Veto-
voima jopa 400 kN (huippumalli).

PULLER-HYD175 + 400

Tilausmerkintä	Vetovoima	Jänneväli	Irrotus- syvyys	Isku	Paino
ulosvedin	kN	mm	mm	mm	kg
PULLER-HYD175	175	360 (450*)	250 (305*)	82	21,8
PULLER-HYD400	400	650 (1000*)	420 (635*)	250	118

* optiona pitkät vetosakarit



Tuotteet • Asennus

Mekaaninen asennus ja irrotus

Kolmiosaiset ulosvetolaipat

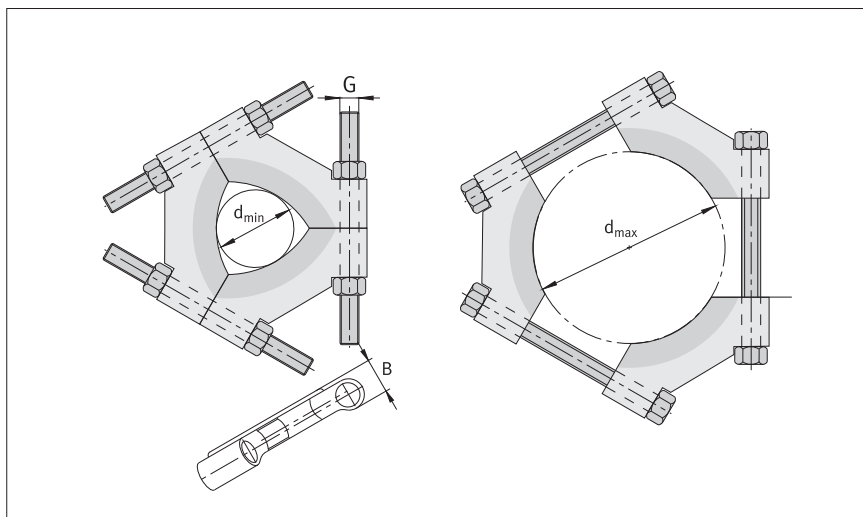
Kolmiosaiset ulosvetolaipat FAG PowerPull PULLER-TRISECTION... hydraulisille ja mekaanisille ulosvetimille

Ulosvetolaippa helpottaa kokonaisten laakereiden, tiukkasovitteisten sisärenkaiden tai muiden työkalupalaisten irrotusta. Kuormitettavuus ja vetovoima on suhteutettu tarkasti toisiinsa.

Ulosvetimen kynnet asetetaan PULLER-TRISECTION-ulosvetolaipan taakse ja näin voima jakaantuu tasaisesti. Myös lujasti kiinni istuvat osat saadaan vedettyä ulos vahingoittamatta työkalupalaa. Suuret vetovoimat kohdistuvat esim. laakerin sisärenkaaseen. Laakeri ja akseli eivät yleensä vahingoitu ja niitä voidaan käyttää edelleen.

Käytännössä hyväksi todettu PULLER-TRISECTION on helppo asentaa työkalupaleen taakse.

Lisätietoja: TPI WL 80-56.



Kolmiosaiset ulosvetolaipat FAG PowerPull PULLER-TRISECTION...

Tilausmerkintä ulosvetolaippa	Mitat		Kierre		Paino kg	Ulosvedinsuositus hydraulinen ulosvedin	mekaaninen ulosvedin PULLER
	d_{min} mm	d_{max}	B	G		PULLER-HYD	
PULLER-TRISECTION-50	12	50	17	M10×1,25	0,5	–	52-085/52-130
PULLER-TRISECTION-100	26	100	28	M16×2	2,6	40/60/80/100	52-230
PULLER-TRISECTION-160	50	160	37	M22×2,5	6,1	80/100/120/175/200	52-295
PULLER-TRISECTION-260	90	260	53	M32×2,5	19,5	175/200/250/300	52-390
PULLER-TRISECTION-380	140	380	71	M44×2,5	50	250/300/400	52-640

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Hydraulimutterit

FAG hydraulimutterit HYDNUT...

Hydraulimuttereilla ahdetaan kartioreikäisiä osia kartiosovitteelle. Hydraulimuttereita käytetään, kun muilla apuvälineillä, kuten esim. akselimuttereilla tai paineruuveilla ei saavuteta tarpeellista asennusvoimaa.

Pääkäyttökohteet:

- Kartioreikäisten vierintälaakereiden asennus. Laakerit voivat olla suoraan kartioakselilla, kiristys- tai vetoholkilla. Kiristys- ja vetoholkkikiinnityksessä hydraulimutteria voidaan käyttää myös laakereiden irrottamiseen.
- Kytkimien, hammaspyörien, laivojen potkurien asennus jne.

Lisätietoja: TPI WL 80-57.



FAG hydraulimutterit HYDNUT...

Tilausmerkintä	Tyyppi	Pääkäyttökohte
HYDNUT50 – HYDNUT200 HYDNUT205 – HYDNUT1180	metrinen hienokierre DIN 13 mukaan trapetsikierre DIN 103 mukaan	normin mukaiset kiristys- ja vetoholkit, joilla on metriset päämitat
HYDNUT90-INCH – HYDNUT530-INCH	tuumakierreet ABMA:n mukaan (Standards for Mounting Accessories, Section 8, Locknut Series N-00)	tuumamittaiset holkit
HYDNUT100-HEAVY – HYDNUT900-HEAVY	vahvistettu malli ilman kierrettä	suuret asennusvoimat, esim. laivanrakennus

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Mounting Manager

FAG Mounting Manager

Helppokäyttöinen laskentaohjelma **FAG Mounting Manager** auttaa valitsemaan oikean asennusmenetelmän. Laskentaohjelma

- näyttää erilaiset mekaaniset ja hydrauliset asennusmenetelmät
- laskee asennuksessa tarvittavat tiedot säteisvälyksen pienentymälle, siirtymälle ja aloituspainelle
- antaa hyödyllisiä asennusvinkkejä
- listaa tarvittavat lisävarusteet ja työkalut.

Lisätietoja laakereiden asennuksesta ja irrotuksesta kotisivuillamme olevassa kirjastosta (julkaisut, tekniset tiedotteet, jne.) ja sähköisessä laakeritekniikan opetusohjelmassa.

Asennusmenetelmän laskenta:

Kartioreikäiset laakerit asennetaan joko suoraan kartioakselille/-tapille tai kiristys-/vetoholkilla lieriöakselille. Laakerivällys määritellään joko perinteisesti rakotulkilla tai mittaamalla laakerin aksiaalista siirtymää kartiolla.

a) Kartioreikäisten laakereiden asennus mittaamalla laakerin aksiaalista siirtymää kartiolla

Laakeri asetetaan hydraulimutterilla asennuksen aloituskohtaan kartiosovitteelle. Digitaalisella painemittarilla varmistetaan kyseiselle laakerille määritelty aloituspaine. Hydraulimutteriin kiinnitetyllä mittakellolla mitataan laakerin aksiaalinen siirtymä kartiolla.

Tämä asennusmenetelmä:

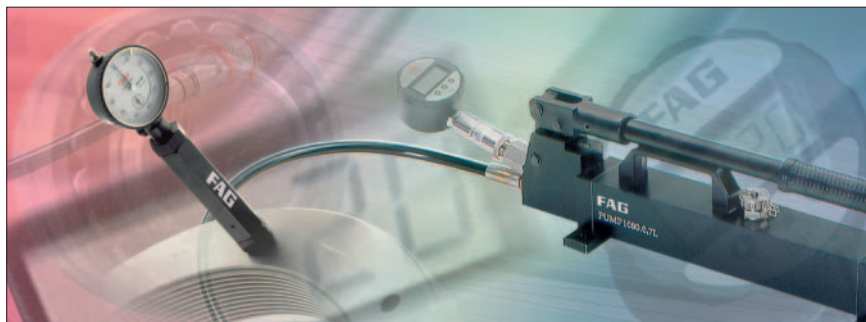
- nopeuttaa ja helpottaa asennusta huomattavasti
- on erittäin turvallinen ja tarkka
- mahdollistaa tiivistettyjen laakereiden oikean asennuksen.

b) Kartioreikäisten laakereiden asennus mittaamalla säteisvälyksen pienentymää

Kun laakeria siirretään kartiosovitteella, niin sisärengas laajenee ja säteisvälykset pienenevät. Tämä säteisvälyksen pienentymä ilmoittaa, kuinka tiukalla sovitteella laakeri on asennettu. Säteisvälyksen pienentymä mitataan rakotulkilla.

Mounting Manager on saatavana CD-ROM:illa.

Tilausmerkintä:
CD-MM 1.1



Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Hydraulityökalutaulukko

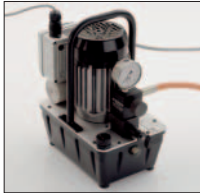
Hydraulityökalutaulukko					
	Hydraulityökalu Öljyinjektorit		Käsipumppusarja		
	INJECT2500	INJECT1600	yksivaihe	kaksivaihe	
			PUMP1000-0,7L	PUMP1000-4L	PUMP1600-4L
					
Öljysäiliön tilavuus [l]	0,008	0,027	0,7	4	4
Liitäntä	G ³ / ₈	G ³ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄	G ¹ / ₄
Max. öljynpaine [bar]	2 500	1 600	1 000	1 000	1 600
(psi)	36 250	23 200	14 500	14 500	23 200
Käyttökohde	Kartioreikäisten laakereiden asennus ja irrotus. Puristusliitokset n. 125 N/mm ² :n pintapaineeseen asti.	Kartioreikäisten laakereiden asennus ja irrotus. Puristusliitokset n. 80 N/mm ² :n pintapaineeseen asti.	Vierintälaakereiden asennus ja irrotus. Puristusliitokset 50 N/mm ² :n pintapaineeseen asti. Hydraulimuttereille HYDNUT395/ HYDNUT300-HEAVY asti.	Vierintälaakereiden asennus ja irrotus. Puristusliitokset 50 N/mm ² :n pintapaineeseen asti, esim. laivan potkurin asennus. Hydraulimuttereille HYDNUT800 asti.	Vierintälaakereiden asennus ja irrotus. Puristusliitokset 80 N/mm ² :n pintapaineeseen asti, esim. laivan peräsimen ja peräsinakselin asennus.
Max. akselihalkaisija [mm]	80	150	250	rajoittamaton	rajoittamaton

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Hydraulityökalutaulukko

Hydraulityökalutaulukko

	Hydraulityökalu Käsipumppusarja kaksivaihe PUMP2500-4L	Korkeapaine- pumppu PUMP4000-0,2L	Korkeapaine- pumppusarja PUMP2500-0,2L-KIT	Hydrauliyksikkö paineilmakäyt- töinen AGGREG-P1000-1/P2500-2	sähkökäyttöinen AGGREG-E700
					
Öljysäiliön tilavuus [l]	4	0,2	0,2	13	10
Liitäntä	G $\frac{1}{4}$ (suora)	G $\frac{3}{4}$ (suora)	G $\frac{1}{4}$ korkeapaineputkella	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$
Max. öljynpaine [bar] (psi)	2 500 36 250	4 000 58 000	2 500 36 250	2 500 36 250	700 10 150
Käyttökohde	Vierintälaakerei- den asennus ja irrotus. Puristus- liitokset 125 N/mm 2 :n pintapaineeseen asti, esim. hammaspyörien ja kytkimien asennus.	Korkeapintapai- neiset puristus- liitokset (> 100 N/mm 2). Lieriöreikäisten laakereiden irrotus. Öljyn määrä ja syöttö ovat vähäiset.	Korkeapintapai- neiset puristus- liitokset (> 100 N/mm 2). Lieriöreikäisten laakereiden irrotus. Öljyn määrä ja syöttö ovat vähäiset.	Akselikytkimien, puristusasennet- tujen varusteiden, hammaspyörien jne. hydrauli- asennus. Pintapaine 100 N/mm 2 asti.	Suurille hydrauli- muttereille HYDNUT1180 asti. Suurten puristusasennet- tujen varusteiden asennus: laivan akselikytkimet ja potkurit, hammaspyörät. Pintapaine 50 N/mm 2 asti.
Max. akselihalkaisija [mm]	rajoittamaton	rajoittamaton vierintälaakereilla ø 250 mm asti	rajoittamaton	rajoittamaton	rajoittamaton

Lisätietoja: TPI WL 80-50.

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Öljinjektorit

FAG öljinjektorit

Öljinjektorien tuottama öljymäärä on pieni; niitä voidaan käyttää vierintälaakereiden ja muiden tiukalla sovitteella suoraan kartioakselille kiinnitettyjen varusteiden irrottamiseen hydraulimenetelmällä (esim. työstökoneiden lieriörullalaakerit FAG NNU49..-S-K, NN30..-AS-K, N10..-K, N19..-K).

INJECT2500 soveltuu max. 80 mm:n ja INJECT1600 max. 150 mm:n akselihalkaisijalle.

Varaosatiivisteet ovat tavallisia O-renkaita:

OR6×1,5 (INJECT2500)

OR10×2,0 (INJECT1600)

Lisätietoja: TPI WL 80-50.



FAG öljinjektorit

Öljinjektori	Venttiilinippa	Liitäntä	Öljymäärä	Max. öljynpaine	Paino
Tilausmerkintä			cm ³	bar	≈ kg
INJECT2500	INJECT2500.VALVE	G ³ / ₈	8	2 500	0,91
INJECT1600	INJECT1600.VALVE	G ³ / ₄	27	1 600	2,18

Venttiilinipan avulla öljy voidaan täyttää valuttamatta sitä hukkaan.

Tällöin on tilattava öljjinjektori ja venttiilinippa.

Tilausmerkintä INJECT2500 + INJECT2500.VALVE: **INJECT2500-SET**

Tilausmerkintä INJECT1600 + INJECT1600.VALVE: **INJECT1600-SET**

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Käsipumppusarjat

FAG käsipumppusarjat

Tuotevalikoimassamme on yksi käsipumppusarja yksivaiheisella pumpulla ja kolme käsipumppusarjaa kaksivaiheisella pumpulla. Kaksivaiheiset pumput tuottavat paljon öljyä pienpainealueella

(50 bar asti), minkä jälkeen ne vaihtuvat automaattisesti korkea-painealueelle. Näin saavutetaan suuri työskentelynopeus. Suuria öljymääriä tarvittaessa kaksivaihepumput voidaan toimittaa myös 8 l:n öljysäiliöllä (jälkimerkintä 8L). Jos kiristys- tai vetoholkki edellyttää

erillistä öljynsyöttöä, toimitamme toivomuksesta kaksitieventtiilin (jälkimerkintä D).

Lisätietoja: TPI WL 80-50.



PUMP1000-0,7L-DIGI



PUMP1600-4L-D

FAG käsipumppusarjat (tilausmerkinnät)

Pumppu	Käsipumppusarja perusmalli	8 l:n öljysäiliöllä	jakajalla	8 l:n öljysäiliöllä ja jakajalla
yksivaihe 1 000 bar	PUMP1000-0,7L*			
kaksivaihe 1 000 bar	PUMP1000-4L*	PUMP1000-8L*	PUMP1000-4L-D	PUMP1000-8L-D
1 600 bar	PUMP1600-4L	PUMP1600-8L	PUMP1600-4L-D	PUMP1600-8L-D
2 500 bar	PUMP2500-4L	PUMP2500-8L	PUMP2500-4L-D	PUMP2500-8L-D

* 1 000 bar pumput yhdellä liitännällä voidaan toimittaa myös digitaalisella painemittarilla.

Tilausesimerkki: **PUMP1000-0,7L-DIGI**

Tuotteet · Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

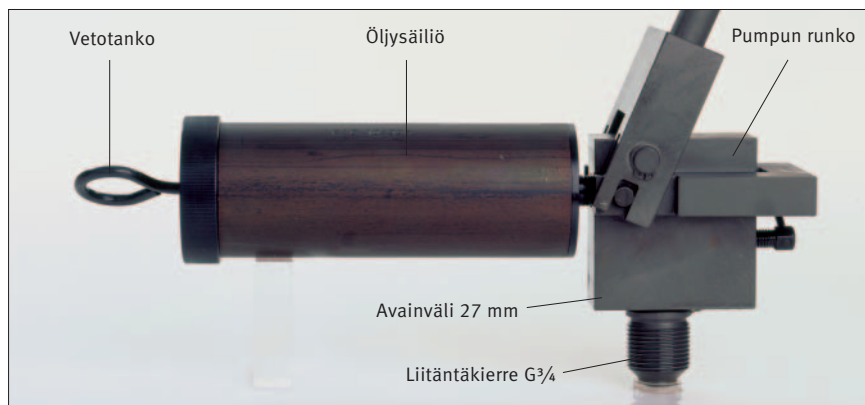
Korkeapainepumppu · Korkeapainepumppusarjat

FAG korkeapainepumppu PUMP4000-0,2L

Korkeapainepumppu soveltuu vierintälaakereiden asennukseen ja irrotukseen 250 mm akselihalkaisijaan asti. Koska se kehittää n. 4 000 bar paineen, voidaan sitä käyttää myös suurten kytkinten ja hammaspyörien laajentamiseen hydraulimenetelmällä. Pumppu voidaan kytkeä joko suoraan tai paksuseinämaisten adaptereiden välityksellä.

Korkeapainepumppu voidaan kytkeä myös pumpun pitimen (painemittarilla tai ilman) ja 2 m:n pituisen joustavan korkeapaineputken välityksellä (sallittu max. öljynpaine 2 500 bar). Pumpun kanssa tulee aina käyttää painemittaria.

Lisätietoja: TPI WL 80-50.



FAG korkeapainepumppu PUMP4000-0,2L

Korkeapainepumppu	Liitäntä	Öljysäiliön tilavuus	Tuotto	Max. öljynpaine	Paino
Tilausmerkintä		l	cm ³ /isku	bar	≈ kg
PUMP4000-0,2L	G3/4	0,2	0,3	4 000	3,8

sisältö:
PUMP4000-0,2L.BODY (pumpun runko)
PUMP4000-0,2L.TANK (öljysäiliö)

FAG korkeapainepumppusarjat

Toimitamme täydellisiä asennussarjoja säilytyslaatikoissa, jotta asiakkaan olisi helppo valita oikea laite.



FAG korkeapainepumppusarja PUMP2500-0,2L-KIT

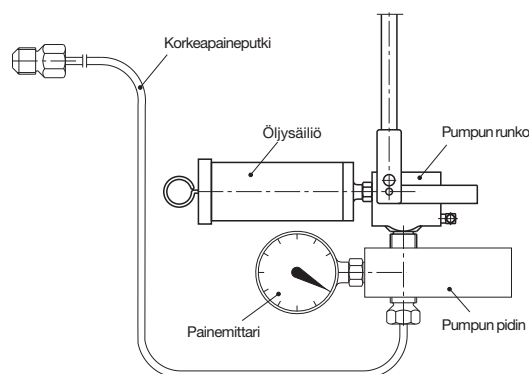
Lisätietoja: TPI WL 80-50.

FAG korkeapainepumppusarja PUMP2500-0,2L-KIT painemittarilla max. 2 500 bar

Toimituslaajuus:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1 korkeapainepumppu PUMP4000-0,2L | 1 painemittari |
| 1 pumpun pidin | 1 korkeapaineputki |
| 3 sovitinliitintä | 1 säilytyslaatikko |

Tilausmerkintä sarjalle: **PUMP2500-0,2L-KIT**



Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Hydrauliyksiköt

FAG paineilmakäyttöinen hydrauliyksikkö

Paineilmakäyttöinen hydrauliyksikkö AGGREG-P1000-1/P2500-2 on siirrettävä ja muodostuu 13 l:n kevytmetallisesta öljysäiliöstä ja kahdesta pumpusta (1000 bar ja 2 500 bar).

Pyynnöstä toimitamme laitteita myös muille käyttöpaineille. Pumpussa (2 500 bar) on kaksi erikseen säädettävää ulostuloa ja sitä voidaan käyttää hydraulityökä-luna kytkinten ja hammaspyörien laajentamiseen hydraulimenetelmällä.

Pumpulla (1000 bar) voidaan käyttää hydraulimutteria samanaisesta. Pumppu soveltuu puristusliitoksille 100 N/mm²:n pintapaineeseen asti.

FAG paineilmakäyttöinen hydrauliyksikkö

Hydrauliyksikkö	Öljysäiliön tilavuus	Max. öljynpaine	Paino
Tilausmerkintä	l	bar	≈ kg
AGGREG-P1000-1/P2500-2	13	1 000 tai 2 500	40 (ilman öljyä)

Toimituslaajuus:
käyttövalmis peruslaite,
painemittari 0 – 1 000 bar,
painemittari 0 – 2 500 bar,
3 kpl korkeapaineletku 2 500 bar, 2 m

FAG sähkökäyttöinen hydrauliyksikkö

Nämä laitteet soveltuvat suurten hydraulimuttereiden käyttämiseen ja suurten puristusliitoksella kiinnitettyjen tarvikkeiden, kuten laivan akselikytkinten ja potkureiden sekä hammaspyörien asennukseen (50 N/mm²:n pintapaineisiin asti). Sähköliitäntä: liitin, jännite 400 V ja 50 Hz.
Pyydetessä muu jännite ja taajuus.

Toimituslaajuus:
käyttövalmis peruslaite,
painemittari 0–1 000 bar,
korkeapaineletku 1000 bar, 2 m,
paineenrajoitinventtiili

FAG sähkökäyttöinen hydrauliyksikkö

Hydrauliyksikkö	Öljysäiliön tilavuus (imutilavuus)	Öljyvirta	Max. öljynpaine	Moottorin teho	Paino
Tilausmerkintä	l	l/min	bar	kW	≈ kg
AGGREG-E700	10	0,9	700	1,1	40 (öljyn kanssa)

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Hydrauliyksiköt

FAG siirrettävä hydrauliyksikkö sarja-asennukseen

Siirrettävä hydrauliyksikkö soveltuu TAROL-yksiköiden asentamiseen ja irrottamiseen.

TAROL-yksiköitä (kartiorullalaakeri) käytetään kiskokalustojen pyöräsarjojen laakeroinneissa esimerkiksi tavara- ja matkustajavaunuissa. Ne on nopea ja helppo asentaa: Laakeri puristetaan akselikaulalle ja kiinnitys varmistetaan ruuveilla.

Siirrettävä yksikkö koostuu venttiiliohjatusta, kaksitoimisesta painesynteristä (painevoima 700 kN, aksiaalinen liike 215 mm), jota käytetään moottoripumpulla. Synterin korkeutta voidaan säätää nostosynterillä ja -varrella 290 mm – 690 mm:n välillä.

Varusteet, kuten ohjaus- ja asennusholkit, veto- ja työntötapit sekä vetotangot on tilattava erikseen tapauskohtaisesti.

Tarjouspyyntöä tai tilausta varten tarvitsemme tiedot laakerityypeistä ja sähköliitännästä sekä asennuspiirrokset (akseli, pesä, muut osat). Tämä laite on tarkoitettu pääasiassa FAG TAROL pyöräsarjalaakereiden asennukseen ja irrotukseen.

Ks. myös TPI WL 80-50

Tilausmerkintä:
TOOL-RAILWAY-AGGREGATE



Tuotteet • Asennus

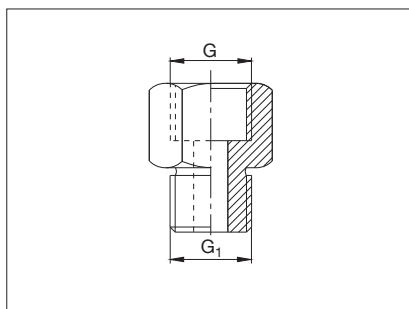
Hydraulinen asennus ja irrotus

Liittimet, lisävarusteet

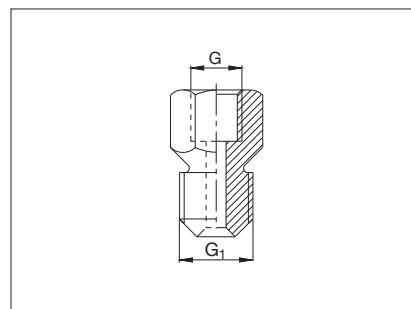
FAG adapterit ja sovitinliittimet

Adapterit ja sovitinliittimet soveltuvat korkeapaineletkujen ja paineputkien kierteisiin. A-tyyppin adapterit ja sovitinliittimet (tiivistinrenkaalla) soveltuvat 800 bar öljynpaineeseen asti. B-tyyppi (kartiotiivistimellä) soveltuu jopa 2 500 bar öljynpaineille. Pyynnöstä toimitamme myös muita adaptereita ja sovitinliittimiä.

Lisätietoja: TPI WL 80-50.



A-tyyppi (tiivistinrenkaalla)



B-tyyppi (kartiotiivistimellä)



Sovitinliittimet

Sovitinliittimet $G > G_1/G < G_1$
Tilausmerkintä

PUMP.NIPPLE-A-G¹/₄-G¹/₈

PUMP.NIPPLE-B-G¹/₄-G¹/₈

PUMP.NIPPLE-A-G¹/₄-G¹/₂

PUMP.NIPPLE-B-G¹/₄-G¹/₂

PUMP.NIPPLE-A-G¹/₄-G³/₄

PUMP.NIPPLE-B-G¹/₄-G³/₄

PUMP.NIPPLE-A-G¹/₄-M14

PUMP.NIPPLE-B-G¹/₄-M14

PUMP.NIPPLE-A-G¹/₄-M18X1,5

PUMP.NIPPLE-A-G³/₈-G¹/₄

PUMP.NIPPLE-B-G³/₈-G¹/₄

PUMP.NIPPLE-A-G³/₄-G¹/₈

PUMP.NIPPLE-B-G³/₄-G¹/₈

PUMP.NIPPLE-A-G³/₄-G¹/₄

PUMP.NIPPLE-B-G³/₄-G¹/₄

Sovitinliittimet

Sovitinliittimet $G > G_1/G < G_1$
Tilausmerkintä

PUMP.NIPPLE-A-G³/₄-G³/₈

PUMP.NIPPLE-B-G³/₄-G³/₈

PUMP.NIPPLE-A-M18X1,5-G¹/₄

PUMP.NIPPLE-A-M18X1,5-G³/₈

PUMP.NIPPLE-A-M18X1,5-G³/₄

Adapterit

Adapterit $G_1 = G$
Tilausmerkintä

PUMP.ADAPTER-A-G¹/₄

PUMP.ADAPTER-B-G¹/₄

PUMP.ADAPTER-A-G³/₄

PUMP.ADAPTER-B-G³/₄

Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Liittimet, lisävarusteet

FAG pumpunpidin

FAG pumpunpidin		
Pumpunpidin	Tilausmerkintä	Paino ≈ kg
Ilman painemittarin liitäntää	PUMP.HOLDER-2	1,95
Painemittarin G $\frac{1}{2}$ liitännällä	PUMP.HOLDER-3	1,95



FAG painemittari

Painemittarin valinnassa on huomioitava max. käyttöpaine.



FAG painemittari				
Painemittari	Liitäntäkierre	Paineen näyttö	Halkaisija ≈ mm	Paino ≈ kg
Tilausmerkintä		bar		
PUMP1000.MANO-DIGI	G $\frac{1}{4}$	0 – 1 000	73	0,4
PUMP1000.MANO-G$\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	0 – 1000	100	0,8
PUMP1600.MANO-G$\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	0 – 1600	100	1,5
PUMP2500.MANO-G$\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	0 – 2500	100	1,7

Lisätietoja: TPI WL 80-50.

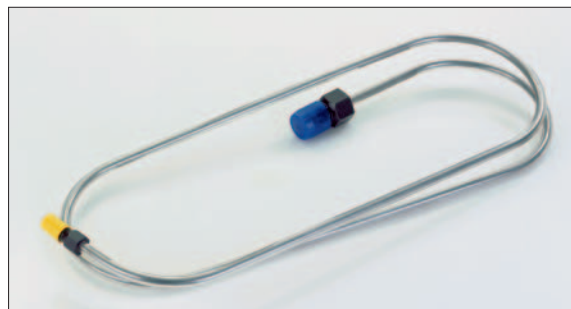
Tuotteet • Asennus

Hydraulinen asennus ja irrotus

Liittimet, lisävarusteet

FAG korkeapaineputket

korkeapainepumpuille,
päällystetty PVC-letkulla
(max. sallittu paine 2 500 bar,
paineenvalvonta painemittarilla).



FAG korkeapaineputket

Korkeapaineputki	Liitäntäkierre	Paino ≈ kg
Tilausmerkintä		
PUMP.PIPE-G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	0,6
PUMP.PIPE-G $\frac{3}{8}$	G $\frac{3}{8}$	0,6
PUMP.PIPE-G $\frac{1}{2}$	G $\frac{1}{2}$	0,6
PUMP.PIPE-G $\frac{3}{4}$	G $\frac{3}{4}$	0,8
Pumpunpitimen liitäntäkierre on aina G $\frac{3}{4}$.		
Muita liitinkokoja varten on käytettävä sovitinliitintä.		
Lisätietoja: TPI WL 80-50.		

FAG välikappale kiristys- ja vetoholkeille (800 bar asti)

(erikoispiteuksia pyydetessä)



FAG välikappaleet

Välikappale	Liitäntäkierre	Paino ≈ kg
Tilausmerkintä		
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-M6	M6	0,22
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-M8	M8	0,245
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$	0,285
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{4}$	0,42
Käsipumppusarjan liitäntäkierre on aina G $\frac{1}{4}$.		
Lisätietoja: TPI WL 80-50.		

Tuotteet • Asennus

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus

Lämpölevyt • Induktiiviset lämmittimet

Sähkökäyttöinen FAG-lämpölevy HEATER-PLATE

Säädettävällä HEATER-PLATE-lämpölevyllä voidaan lämmittää vierintälaakereita (max. +120 °C) ja pieniä, alle 5 kg:n painoisia koneenosia. Lämmittimen irrotettava kansi suojaa työkappaleita epäpuhtauksilta sekä takaa tasaisen ja nopean lämmityksen.

Tämä edullinen lämmitin on huoltovapaa ja helppokäyttöinen.

Lämmittimen mitat (L×S×K):
390 mm × 270 mm × 156 mm
Levyn mitat: 380×180 mm
Teho: max. 1 500 W,
230 V/50 Hz
Lämpötilan säätö:
portaaton +50 °C ... +200 °C
Paino: 5,6 kg

Tilausmerkintä:
HEATER-PLATE

Tilausmerkintä mallille, jossa jännite
115 V/60 Hz:
HEATER-PLATE-115V



FAG-lämpölevy HEATER-PLATE

Sähkökäyttöinen FAG-lämpölevy HEATER-PLATE-370C

HEATER-PLATE-370C soveltuu erityisesti FAG alumiinilämmitysrenkaiden HEATING-RING lämmittämiseen (ks. s. 34). Sillä voidaan lämmittää myös vierintälaakereita.

Lämmitysrenkaat soveltuvat lieriörulla- ja neulalaakereiden olakkeettomien tai yksiolakkeisten sisärenkaiden irrotukseen. Lämmitysrenkaat lämmitetään +200 °C – +300 °C:seen. Työkappaleen ulkohalkaisija saa olla enintään 350 mm ja paino 20 kg.

Lämmittimen mitat (L×S×K):
360 mm × 360 mm × 170 mm
Levyn mitat: 350 mm × 350 mm
Teho: max. 2 200 W,
230 V/50 Hz
Tehonsäätö: 0 – 100 %
Lämpötilan säätö:
portaaton +100 °C ... +370 °C
Paino: n. 13 kg

Tilausmerkintä:
HEATER-PLATE-370C
Tilausmerkintä mallille, jossa
jännite 115 V/60 Hz:
pyydettyä erikseen



FAG-lämpölevy HEATER-PLATE-370C

FAG induktiiviset lämmittimet

Monet vierintälaakerit ja muut symmetriset rengasmaiset teräskappaleet asennetaan akselille tiukalla sovitteella. Etenkin suuret kappaleet on helpompi asentaa, jos niitä lämmitetään ennen asennusta. Nopea ja puhdas induktiivinen lämmitysmenetelmä on ylivoimainen verrattuna perinteisiin menetelmiin. Siksi se soveltuu erityisen hyvin sarja-asennukseen. Lämmittimillä voidaan lämmittää kokonaisia laakereita, lieriörulla- tai neulalaakerin renkaita ja muita symmetrisiä rengasmaisia teräskappaleita, kuten sokkelorenkaita, kytkimiä, kiristysrenkaita, jne.

Edut

- nopea, energiaa säästävä työskentely
- sopii vierintälaakereille ja muille rengasmaisille teräskappaleille
- erittäin turvallinen
- ympäristöystävällinen, öljytön (ei jälkikäsittelyä)
- tasainen, säädetty lämmitys
- helppokäyttöinen
- automaattinen magneettisuuden poisto
- tehokas, sillä kuhunkin kohteeseen voidaan valita parhaiten sopiva laitekoko
- soveltuu sarja-asennukseen.

Tuotevalikoimassamme on viisi pöytämallista lämmitintä, PowerTherm HEATER10 – 300, joilla voidaan lämmittää max. 300 kg:n työkappaleita (kannettava ja/tai kiinteä malli).

Hyvin raskaiden työkappaleiden (max. 3 000 kg) lämmittämiseen soveltuvat erittäin suorituskykyiset teline-mallit HEATER600, HEATER1200 ja HEATER3000.

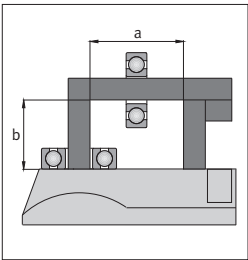
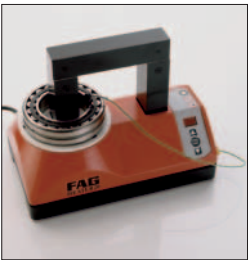
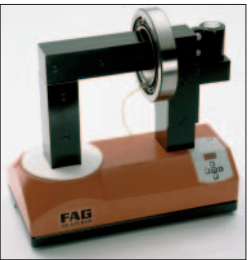
Lisätietoja: TPI WL 80-54.

Tuotteet • Asennus

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus

Induktiiviset lämmittimet

Induktiiviset lämmittimet – laitetypit

Lämmitin	HEATER10	HEATER20	HEATER35	HEATER150
				
Virrankulutus max.¹⁾	2,3 kVA	3,6 kVA	3,6 kVA	12,8 kVA
Jännite/taajuus²⁾	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	230 V/50 Hz	400 V/50 Hz
Virta	10 A	16 A	16 A	32 A
Paino	7 kg	17 kg	31 kg	51 kg
Pituus	230 mm	345 mm	420 mm	505 mm
Leveys	200 mm	200 mm	260 mm	260 mm
Korkeus	240 mm	240 mm	365 mm	440 mm
Mitat a	65 mm	120 mm	180 mm	210 mm
Mitat b	95 mm	100 mm	160 mm	210 mm
Palkit (vakiona) työkappaleen pienin sisähalkaisija	20/45/65 mm (porrastettu pystypalkki)	20 mm 35 mm 60 mm	70 mm	100 mm
Palkit (lisävarusteena) työkappaleen pienin sisähalkaisija	10 mm 15 mm	10 mm 15 mm 45 mm	15 mm 20 mm 35 mm 45 mm 60 mm	20 mm 30 mm 45 mm 60 mm 70 mm 85 mm

¹⁾ Pienemmällä jännitteellä teho on alhaisempi.

²⁾ Pyynnöstä toimitamme lämmittimiä myös muille jännitteille ja taajuuksille sekä suuremmalla teholla.

Induktiiviset lämmittimet – laitetypit

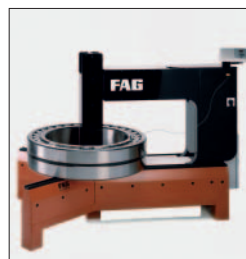
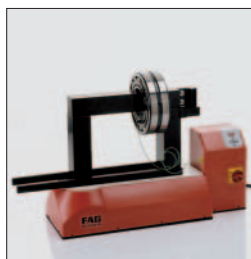
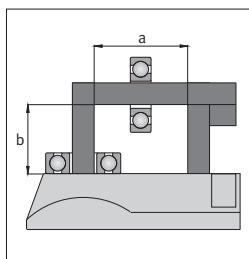
Lämmitin

HEATER300³⁾

HEATER600

HEATER1200

HEATER3000



Virrankulutus

max.¹⁾Jännite/taajuus²⁾

Virta

12,8 kVA

400 V/50 Hz

32 A

25 kVA

400 V/50 Hz

63 A

40 kVA

400 V/50 Hz

100 A

100 kVA

400 V/50 Hz

250 A

Paino

75 kg (+25 kg)³⁾

350 kg

850 kg

1 800 kg

Pituus

870 mm

1 100 mm

1 500 mm

2 500 mm

Leveys

300 mm

850 mm

1 100 mm

1 500 mm

Korkeus

580 mm
(900 mm)³⁾

1 250 mm

1 400 mm

1 800 mm

Mitat a

330 mm

430 mm

700 mm

700 mm

Mitat b

260 mm

400 mm

450 mm

800 mm

Palkit (vakiona)

115 mm

145 mm

215 mm

285 mm

työkappaleen

pienin sisähalkaisija

Palkit (lisävarusteena)

30 mm

45 mm

85 mm

145 mm

työkappaleen

45 mm

60 mm

115 mm

215 mm

pienin sisähalkaisija

60 mm

70 mm

145 mm

70 mm

85 mm

85 mm

100 mm

100 mm

115 mm

130 mm

³⁾ Lisävarusteena HEATER300.TROLLEY-kuljetusvaunu.

Tuotteet • Asennus

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus

Lämmitysrenkaat • Lämmönjohtotahna

FAG lämmitysrenkaat

Lämmitysrenkaat sopivat lieriörulla- ja neulalaakereiden olakkeettomien tai yksiolakkeisten sisärenkaiden irrotukseen. Lämmitysrenkaat ovat käytännöllisiä etenkin silloin, kun irrotetaan satunnaisesti pieniä tai keskikokoisia laakerirenkaita (reikä Ø 50 mm – 200 mm). Lämmitys kestää 5 – 30 sekuntia renkaan koosta riippuen. Lämmitysrenkaat on valmistettu kevytmetallista. Ne on lovettu säteen suunnassa. Lämpöeristetyt kahvat helpottavat renkaiden käsittelyä.

Lämmitysrenkaat lämmitetään lämpölevyllä +200 °C – +300 °C:seen. Laakerin sisärenkaan pinta voidellaan silikonittomalla lämmönjohtotahnalla (HEATING-RING.PASTE). Näin varmistetaan optimaalinen lämmön siirtyminen. Lopuksi lämmitysrengas viedään irrotettavan sisärenkaan päälle.

Kun sisärengas on irronnut, se irrotetaan välittömästi lämmitysrenkaasta ylikuumenemisen välttämiseksi.

Jokaista laakerikokoa varten tarvitaan oma lämmitysrengas. Pyydetessä toimitamme alumiinin erikoisseoksesta valmistettuja lämmitysrenkaita. Tarjousta varten tarvitsemme seuraavat tiedot:

1. Laakerimerkintä tai renkaan mitat.
2. Piirustus asennuskohteesta sovitettuna.
3. Arvio päivittäin irrotettavien osien määrästä.

Suosittelavat FAG-varusteet

- lämpölevy max. +370 °C
HEATER-PLATE-370C
- lämpömittari
TEMP-CHECK-CONTACT
(ks. s. 61)
- suojakäsineet **GLOVE2**
- lämmönjohtotahna (ks. alla)
HEATING-RING.PASTE-20ML
(20 ml sisältyy toimitukseen).

Tilauseimerkki lämmitysrenkaista

HEATING-RING-320E

(lieriörullalaakerin NU320-E, NJ320-E jne. sisärenkaalle)

HEATING-RING-2317E

(lieriörullalaakerin NU2317-E, NJ2317-E jne. sisärenkaalle)

Lisätietoja: TPI 180



FAG lämmönjohtotahna HEATING-RING.PASTE

Silikonitonta lämmönjohtotahnaa käytetään irrotettaessa laakerin sisärenkaita lämmitysrenkailla. Laakerin sisärenkaan pinta voidellaan ennen irrottamista lämmönjohtotahnalla, jotta varmistetaan optimaalinen lämmön siirtyminen lämmitysrenkaalta laakerin sisärenkaalle.

Tilausmerkintä
(20 ml:n kertakäyttöruisku
silikonitonta lämmönjohtotahnaa):
HEATING-RING.PASTE-20ML

Lisätietoja: TPI 180



Tuotteet • Asennus

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus

Induktiokelat

Induktiokelat

Induktiokelat soveltuvat keskiko-koisten ja suurten lieriörulla- ja neulalaakereiden sisärenkaiden asentamiseen ja irrottamiseen (reikä $\varnothing$ vähintään 90 mm). Niillä voidaan lämmittää myös muita symmetrisiä rengasmaisia kappaleita, kuten sokkelorenkaita, kytkimiä ja valssirenkaita.

Pienjännitekelat

Laite koostuu induktiokelasta ja muuntajasta. Pienjännitekelat toimivat vaarattomalla pienjännitteellä ja ovat vesijäähdytteisiä. Tämä mahdollistaa jatkuvan lämmityksen, minkä vuoksi kelat soveltuvat erittäin hyvin sarja-asennukseen. Kelat ovat kevytrakenteisia ja niitä on helppo käsitellä.

Jokaista laakerikokoa varten tarvitaan oma kela.

Kelat kytketään siirrettävään muuntajaan, joita voidaan toimittaa kaikille verkkojännitteille.

Kelan jännitettä voidaan säätää 20 V – 40 V.

Tuoteohjelmassamme on kuusi eritehoista induktiokelan muuntajaa. Suurimmalla muuntajalla ja vastavalla kelalla voidaan lämmittää max. 1 200 kg sisärenkaita irrotukseen tarvittavaan +80 °C – +120 °C lämpötilaan

(kytkinten max. paino 600 kg).

Tilauseimerkki laakerin sisärenkaille 120 mm × 150 mm × 144 mm:

COIL152X145-LOW (kela)

COIL.TRAFO-45KVA-400V-50HZ

(muuntaja)



Pienjännitekela ja muuntaja lieriörullalaakereiden sisärenkaiden irrotusta varten

Verkkojännitekelat

Pienjännitekelojen lisäksi toimittamme myös keloja verkkojännitteelle (kytkentäkaapilla tai jalkakytkimellä). Tämä edullinen vaihtoehto ilman vesijäähdytystä soveltuu yksittäisiin irrotustöihin (ei sarja-asennuksiin).

Tilauseimerkkejä:

COIL150X100-MAIN-L

(verkkojännitekela sokkelorenkaille)

COIL.SWITCH-PEDAL-50KVA-400V-50HZ

(verkkojännitekelan jalkakytkin)

COIL.SWITCH-CABINET-80KVA-400V-50HZ

(verkkojännitekelan kytkentäkaappi)



Verkkojännitekela ja kytkentäkaappi lieriörullalaakereiden sisärenkaiden irrotusta varten

Tarjousta varten tarvittavat tiedot

Valmistamme induktiokelat aina yksittäiskappaleina asiakkaan tarpeen mukaan.

Lisätietoja ja tarjousta varten tarvittavat tiedot: TPI 180

Tuotteet • Asennus Mittalaitteet

Rakotulkit

FAG rakotulkit FEELER-GAUGE-100 ja FEELER-GAUGE-300

Rakotulkkia käytetään laakerin säteisvälyksen mittaamiseen, etenkin jos laakeri asennetaan kartioakselille tai kiristys- tai vetoholkille.

FAG rakotulkit FEELER-GAUGE-100 ja FEELER-GAUGE-300

Tilausmerkintä	Tulkin pituus mm	Tulkin paksuus mm		
FEELER-GAUGE-100	100	0,03	0,08	0,14
		0,04	0,09	0,16
		0,05	0,10	0,18
		0,06	0,12	0,20
		0,07		
FEELER-GAUGE-300	300	0,03	0,12	0,20
		0,04	0,13	0,25
		0,05	0,14	0,30
		0,06	0,15	0,35
		0,07	0,16	0,40
		0,08	0,17	0,45
		0,09	0,18	0,50
		0,10	0,19	



FAG rakotulkit FEELER-GAUGE-100 ja
FEELER-GAUGE-300

Tuotteet • Asennus Mittalaitteet

Kartiomittalaitteet

Kartiomittalaitteet

Jos kartioreikäinen laakeri asennetaan suoraan akselille, kartiomainen laakerisija on työstettävä tarkasti, jotta se sopii täydellisesti laakerin reikään.

Toimitamme erilaisia mittalaitteita kartion mittaamiseen. Useimpien kartioreikäisten laakereiden kartio on 1:12. Vain 240- ja 241-sarjan pallomaisten rullalaakereiden kartio on 1:30.

FAG kartiotulkki

Kartiotulkki on helpoin tapa mitata pienten laakereiden kartiomaiset akselit. Kosketusvärin avulla todetaan, vastaavatko akseli ja tulkkirengas toisiaan ja akselia korjataan, kunnes tulkkirengas kantaa koko leveydeltään. Laakereiden sisärenkaat eivät sovellu tulkkirenkaiksi, koska ne ovat liian ohutseinäisiä ja saattavat vahingoittua. Toimitamme kartiotulkkeja 30 – 240 mm:n kartiohalkaisijoille.

Tilausesimerkki: **KLR20**

Kartiotulkki 100 mm:n laakerireiälle, esim. kaksirivisille lieriörullalaakereille NN3020-AS-K tai NNU4920-S-K.

FAG kartiotulkki

Kartiotulkki

Tilausmerkintä

KLR06...KLR48

Kartio- halkaisija mm

30...240



FAG kartiomittalaite MGK 133

ulkokartiot 1:12 ja 1:30 kartiolla ja 27 mm – 205 mm:n kartiohalkaisijoilla.

Kartiomittalaite MGK 133 lepää kartiolla neljän karkaistun ja kiillotetun tukinastan varassa. Nämä tukinastat ja vastintappi määräävät mittalaitteen aseman kartiolla. Vastintappi voidaan asentaa joko mittalaitteen etu- tai takapuolelle. Laitteen sisäpuolella on kaksi liikkuvaa mittakärkeä; toinen niistä mittaa pienempää

kartiohalkaisijaa ja toinen suurempaa halkaisijaa tietyn etäisyyden päässä pienemmästä.

Tarkkuusosoitintulkki näyttää kartiohalkaisijan poikkeaman nimellisarvosta molemmissa mittauspisteissä.

Mittaustulosten toistettavuus on alle 1 µm.

Mittalaite kalibroidaan Schaeffler KG:n toimittamalla kartiotulkilla (tilattava erikseen).



FAG kartiomittalaite MGK 133

Tuotteet · Asennus Mittalaitteet

Kartiomittalaitteet · Kaarimittalaitteet

FAG kartiomittalaite MGK 132

ulkokartiot 0°–6°:n kartiokulmalla ja 90 mm – 510 mm:n kartiohalkaisijoilla.

Mittaustuloksen toistettavuus on 1 µm:n sisällä.

Kartiomittalaite MGK 132 lepää työkappaleen päällä neljän karkaistun, hiotun ja läpätyn kiskon päällä. Kiskot muodostavat 90° kulman. Mittalaitteen edessä tai takana oleva vastintappi määrää sen tarkan aseman kartiolla.

Kiskojen välissä liikkuva mittaluisti on tuettu esijännitetyillä rullalaakereilla. Laitteen runkoon kiinnitetty mittakello vaikuttaa mittaluistia vasten ja mittaa kartiohalkaisijan poikkeamaa nimellisarvosta. Mittaluistiin on kiinnitetty tarkkuusosoitintulkki. Se koskettaa myös työkappaletta leikkuuterän muotoisella koskettimella ja mittaa kartion poikkeamaa nimellisarvosta. Mittalaite kalibroidaan Schaeffler KG:n toimittamalla kartiotulkilla (tilattava erikseen).



FAG kartiomittalaite MGK 132

FAG kaarimittalaite SNAP-GAUGE-.../...

lieriömäisten akseleiden ja kaikentyyppisten työkappaleiden halkaisijoiden tarkistus suoraan työstökoneessa ja kehähalkaisijan mittalaitteen MGI 21 kalibrointi (ks. s. 39).

Työkappaleen tosimita voidaan määritellä tarkkaan.

Kaarimittalaite toimii vertausmittausperiaatteella. Laitteen kalibrointi tarkistetaan mittatulkilla. Toimitamme jokaiselle halkaisijakoolle sopivan mittatulkin.

Tuotevalikoimassa olevat kaarimittalaitteet

Tilausmerkintä	Mittausalue mm
SNAP-GAUGE-30/60	30 – 60
SNAP-GAUGE-60/100	60 – 100
SNAP-GAUGE-100/150	100 – 150
SNAP-GAUGE-150/200	150 – 200
SNAP-GAUGE-200/250	200 – 250
SNAP-GAUGE-250/300	250 – 300

Tilausesimerkki akseli halkaisijalle 120 mm:
SNAP-GAUGE-100/150
(kaarimittalaite)
SNAP-GAUGE.MASTER120
(mittatulkki)



FAG kaarimittalaite

Tuotteet • Asennus Mittalaitteet

Kehähalkaisijan mittalaitteet

FAG kehähalkaisijan mittalaite MGI 21

lieriörullalaakereiden
NNU4920-K – NNU4948-K ja
NNU4920 – NNU4948 säteisvälyksen
säättämiseen.

Laakereissa, joiden sisähalkaisija
on 100 mm – 240 mm, on irrotettava
sisärengas.

MGI 21 -mittalaite mittaa rullarivin
sisäkehän halkaisijan kahden
karkaistun ja tarkkuushiotun
mittapinnan avulla, joista toinen
liikkuu.

Ulkorengaan asennuksen jälkeen
mittalaite säädetään rullakehän

sisähalkaisijan mukaan. Tämä arvo
mitataan pikakiinnitetyllä mittakel-
lolla, esim. SNAP-GAUGE.../...
(ks. s. 38).

Tällöin sisärenkaan vierintäradan
halkaisija voidaan säätää siten,
että saadaan haluttu säteisvälys.
Kartioreikäisiä laakereita siirretään
akselin kartiomaisella laakerisijalla.
Lieriöreikäisissä laakereissa
käytetään esihiottuja sisärenkaita
(jälkimerkintä F12), joiden vierintä-
rata viimeistelyhiotaan asennuksen
jälkeen haluttuun halkaisijaan.

Tilausesimerkki NNU4920:
MGI21-4920



FAG kehähalkaisijan mittalaite MGI 21 irrotet-
tavilla sisärenkailla varustettujen lieriörullala-
kereiden säteisvälyksen tai esijännityksen
säättämiseen

FAG kehähalkaisijan mittalaite MGA 31

lieriörullalaakereiden
NN3006-K – NN3048-K ja
N1006-K – N1048-K säteisvälyksen
säättämiseen.

Kartioreikäisissä laakereissa on
irrotettavat ulkorengaat.

MGA 31 -mittalaitteella lieriörulla-
laakerin säteisvälys tai esijännitys
voidaan säätää tarkasti.

Aluksi mitataan asennetun ulkoren-
kaan vierintäradan sisähalkaisija
tavallisella sisähalkaisijan mitta-

laitteella. Saatu arvo siirretään
MGA 31 -mittalaitteen molemmille
karkaistuille ja tarkkuushiotuille
mittapinnoille.

Tämän jälkeen kartioakseli voidaan
asettaa mittalaitteeseen esiasenne-
tun sisärenkaan ja rullakehän
kanssa. Akselia siirretään aksiaali-
suunnassa hydraulisesti, kunnes
kehähalkaisijan mittalaite osoittaa
haluttua säteisvälystä tai esijänni-
tystä.

Tilausesimerkki NN3006-K:
MGA31-3006



FAG kehähalkaisijan mittalaite MGA 31 irrotet-
tavilla ulkorengailla varustettujen lieriörulla-
laakereiden säteisvälyksen tai esijännityksen
säättämiseen

Tuotteet • Asennus Apuvälineet

Laakerinkäsittelytyökalu

FAG laakerinkäsittelytyökalu

BEARING MATE -laakerinkäsittelytyökalulla keskikokoisten ja suurten laakereiden käsittely on turvallista, nopeaa ja helppoa. Sitä voidaan käyttää myös tapauksissa, joissa laakeri lämmitetään ennen asennusta.

Työkalu koostuu kahdesta kahvasta ja kahdesta teräspannasta.

Kahvoista kiertämällä teräspannat kiristyvät tiukasti laakerin ulkoreen ympärille. Toimitukseen kuuluu myös kaksi lukituslevyä.

Niillä estetään sisärenkaan kääntyminen pallomaisia rulla- ja kuulalaakereita käsiteltäessä.

Laakerinkäsittelytyökalun avulla laakeria voidaan siirtää joko käsin tai nosturilla. Nosturia käytettäessä laakeria voidaan kääntää haluttuun asentoon kahden kantohihnan avulla. Mikäli laakeria lämmitetään induktiivisella lämmittimellä, työkalua ei irroteta laakerista lämmityksen ajaksi. Teräspannat venyvät vastaavasti laakerin laajetessa. Kiinnitys ulkoreen ympärillä säilyy optimaalisena. Työkalua on saatavana kolmea kokoa laakerin ulkohalkaisijan mukaan, ks. taulukko.



Lisävarusteet

Pitkät lukituslevyt (2 kpl), jotka estävät pallomaisten laakereiden sisärenkaiden kääntymisen.

Tilausmerkintä:

BEARING-MATE.LOCKBAR270

Kantohihnat, 1 m (2 kpl)

BEARING-MATE.SLING-1M

Varaosat

Lyhyet lukituslevyt (2 kpl), jotka estävät pallomaisten laakereiden sisärenkaiden kääntymisen.

Tilausmerkintä:

BEARING-MATE.LOCKBAR170

Huoltopaketti

BEARING-MATE.SERVICE-KIT

FAG laakerinkäsittelytyökalu

Tilausmerkintä Laakerinkäsittelytyökalu	Laakerin ulkohalkaisija		Laakerin paino max. kg	Käyttölämpötila max. °C	Työkalun paino kg
	min. mm	max.			
BEARING-MATE250-450	250	450	500	160	6,3
BEARING-MATE450-650	450	650	500	160	6,4
BEARING-MATE650-850	650	850	500	160	6,5

Tuotteet • Asennus Apuvälineet

Suojakäsineet

FAG lämmönkestävät suojakäsineet GLOVE1

Lämmönkestävät suojakäsineet soveltuvat erityisesti lämmitettyjen laakereiden ja muiden asennettavien tai irrotettavien osien käsittelyyn.

Käsineiden ulkopinta on kestävä polyesteriä ja kestää jopa +150 °C lämpötiloja. Sisäpinta on ihoystävällistä puuvillaa.

Erikoisominaisuuksia:

- lämmönkestokyky jopa +150 °C
- nukkaantumaton
- ei sisällä asbestia
- miellyttävä käyttää
- erittäin kestävä materiaali.

Tilausmerkintä:
GLOVE1



FAG lämmön- ja öljynkestävät suojakäsineet GLOVE2

Lämmön- ja öljynkestävät suojakäsineet soveltuvat erityisesti lämmitettyjen ja voideltujen laakereiden asennus- ja irrotustöihin.

Suojakäsineiden erikoisominaisuudet perustuvat niiden monikerroksiseen, eri kuituja sisältävään rakenteeseen.

Erikoisominaisuuksia:

- lämmönkestokyky jopa +250 °C
- tulenkestävä
- lämmönkestävä myös kosteana
- hyväksytty mekaanista rasitusta (DIN EN 388) ja lämpörasitusta (DIN EN 407) vastaan
- ei sisällä puuvillaa
- erittäin kestävä materiaali.

Tilausmerkintä:
GLOVE2



Tuotteet · Asennus Apuvälineet

Asennuspasta · Ruostesuojaöljy

FAG asennuspasta

Tämä asennus- ja monikäyttöpasta soveltuu erityisen hyvin vierintälaakereiden asennustöihin. Asennuspasta helpottaa laakerirenkaiden työntöä asennettaessa, estää laakerirenkaiden ns. Stick-Slip -vaikutusta, kulumista sekä raapivien asennusnaarmujen ja soviteruosteen syntymistä. Lisäksi asennuspasta suojaa normaalilta korroosiolta. Pasta on väriltään puhtaan vaaleaa eikä tahraa.

Asennuspastaa hierotaan sovitepintoihin hyvin ohut kerros niin, että metallipinta muuttuu mattamaiseksi.

Asennuspastan sallittu käyttölämpötila-alue on $-30\text{ °C} \dots +150\text{ °C}$. Pasta kestää vettä, vesihöyryä sekä useimpia emäksisiä ja happamia aineita.

Pakkauskoko:

70 g tuubi
250 g tuubi
400 g patruuna
1 kg purkki

Tilausmerkintä:

ARCANOL-MOUNTINGPASTE-70G
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-250G
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-400G
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-1KG



FAG ruostesuojaöljy

Ruostesuojaöljy soveltuu etenkin vierintälaakereiden ruostesuojaukseen. Sitä voidaan kuitenkin käyttää myös muiden koneenosien paljaiden metallipintojen pitkäaikaiseen korroosiosuojaukseen. Ruostesuojaöljyä ei yleensä tarvitse pestä vierintälaakereista pois, koska se on neutraali lähes kaikkiin markkinoilla oleviin laakerirasvoihin ja -öljyihin nähden.

Suojaöljy on tarvittaessa helppo poistaa neutraaleilla tai emäksisillä pesuaineilla.

Pakkauskoko:

0,4 l spraytölkki (ponnekaasuna otsoniystävällinen CO₂)

Tilausmerkintä:

ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G



Tuotteet • Voitelu



Voiteluaineet 44

Arcanol-laakerirasvat 44

Voitelujärjestelmät 48

Motion Guard SELECT MANAGER 48

Motion Guard COMPACT 49

Motion Guard CHAMPION 51

Motion Guard CONCEPT6 52

Paineilmakäyttöiset rasvapumput 53

Paineilmakäyttöiset tynnyripumput 53

Rasvapistooli 53

Käsi­käyttöiset rasvaprässit 54

Tuotteet • Voitelu Voiteluaineet

Arcanol-laakerirasvat

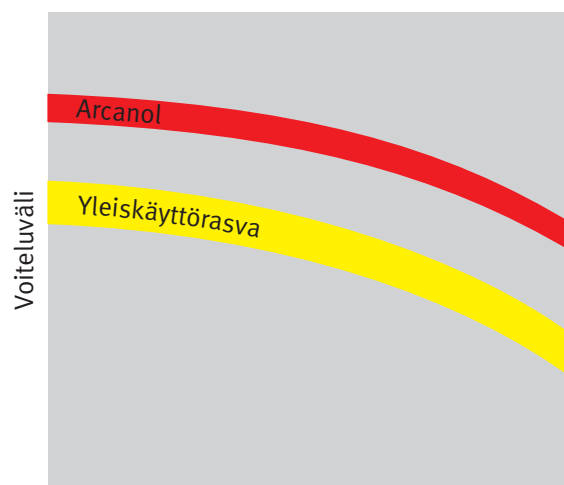
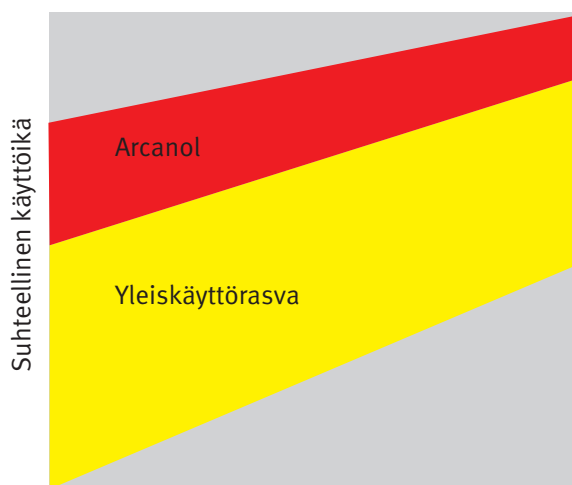
Vierintälaakerierikoisrasva kuulostaa ja voi pikaisessa hintavertailussa vaikuttaakin tavallisia rasvoja kalliimmalta. Kokonaiskustannusvertailussa asia on kuitenkin toisin. Arcanol-rasvoilla laakerointien käyttövarmuus ja käyttöikä voidaan optimoida edullisesti, sillä Schaeffler Group testaa rasvojen suorituskyvyn, huolehtii jatkuvasta laadunvalvonnasta ja tarjoaa kokonaisvaltaista laakeri- ja voiteluteknistä neuvontaa. Soveltumattoman voitelun aiheuttamat ennenaikaiset laakerivauriot kalliine ja epämiellyttävine seuramuksineen voidaan siten yleensä välttää.

Schaeffler Group on jo pitkään kehittänyt yhdessä arvostettujen voiteluainevalmistajien kanssa vierintälaakereiden voiteluun erityisen hyvin soveltuvia rasvoja. Ennen Arcanol-rasvaohjelmaan pääsyä rasva testataan perusteellisesti omassa laboratoriossa.

Rasvojen ja niiden valmistusprosessien tulee täyttää Schaefflerin tiukat laatuvaatimukset. Rasvojen käyttöikä, käyntivastus ja kulumisenesto-ominaisuudet vierintälaakereissa mitataan mekaanis-dynaamisissa voiteluainetestipenkeissä FE8 (DIN 51819) ja FE9 (DIN 51821). Vain parhaat rasvat otetaan jatkotestaukseen käytäntöä simuloiviin ja eri laakerityypeillä ajettaviin erikoistestipenkeihin. Mikäli rasva täyttää Schaefflerin tiukat laatuvaatimukset, se saa Arcanol-nimen, joka on rasvan takuumerkki. Lisäksi testamme kaikki valmistuserät tasaisen laadun varmistamiseksi. Vasta tämän testin jälkeen rasva tulee myyntiin Arcanol-nimellä. Arcanol-rasvaohjelma kattaa lähes kaikki laakerivoitelutarpeet optimaalisesti.

Sivuilla 46 ja 47 on yleiskatsaus Arcanol-rasvojen kemiallis-fysikaalisista tiedoista, tyypillisistä käyttökohteista ja käyttösoveltuvuuksista. Oikean rasvan valinnassa voidaan käyttää apuna myös sähköisessä muodossa olevaa INA/FAG-laakeriluettelo *medias*[®].

- yli 80 % kaikista vierintälaakereista voidellaan rasvalla
- soveltumaton voitelu aiheuttaa yli 40 % kaikista vierintälaakerivaurioista
- käyttäjät tarvitsevat siten testattuja ja laatuvalvottuja voiteluaineita sekä luotettavaa kokonaisvaltaista laakeri- ja voiteluteknistä neuvontaa
- Arcanol-laakerirasvat varmistavat laakeroinnin täyden suorituskyvyn
 - pitkä käyttöikä
 - hyvä käyttövarmuus
 - alhainen käyntivastus



Tuotteet • Voitelu

Voiteluaineet

Arcanol-laakerirasvat • Tilausesimerkit

Arcanol-laakerirasvat • Tilausesimerkit

Tilausmerkintä	Merkitys
ARCANOL-MULTITOP-5KG	FAG Arcanol MULTITOP-laakerirasva 5 kg astia
ARCANOL-MULTI2-20G	FAG Arcanol MULTI2-laakerirasva 20 g tuubi (50 kpl)
ARCANOL-MULTI3-25KG	FAG Arcanol MULTI3-laakerirasva 25 kg astia
ARCANOL-LOAD150-10KG	FAG Arcanol LOAD150-laakerirasva 10 kg astia
ARCANOL-LOAD220-180KG	FAG Arcanol LOAD220-laakerirasva 180 kg tynnyri
ARCANOL-LOAD400-400G	FAG Arcanol LOAD400-laakerirasva 400 g patruuna (10 kpl)
ARCANOL-LOAD1000-5KG	FAG Arcanol LOAD1000-laakerirasva 5 kg astia
ARCANOL-TEMP90-1KG	FAG Arcanol TEMP90-laakerirasva 1 kg purkki
ARCANOL-TEMP110-400G	FAG Arcanol TEMP110-laakerirasva 400 g patruuna
ARCANOL-TEMP120-25KG	FAG Arcanol TEMP120-laakerirasva 25 kg astia
ARCANOL-TEMP200-70G	FAG Arcanol TEMP200-laakerirasva 70 g tuubi
ARCANOL-SPEED2,6-250G	FAG Arcanol SPEED2,6-laakerirasva 250 g tuubi (10 kpl)
ARCANOL-VIB3-25KG	FAG Arcanol VIB3-laakerirasva 25 kg astia
ARCANOL-BIO2-1KG	FAG Arcanol BIO2-laakerirasva 1 kg purkki
ARCANOL-FOOD2-10KG	FAG Arcanol FOOD2-laakerirasva 10 kg astia

Tuotevalikoimassa olevat pakkauskoot löytyvät F'IS-kotisivuilta www.fis-services.com valikosta Products/Lubrication

Tuotteet • Voitelu

Voiteluaineet

Arcanol-laakerirasvat • Valintataulukko

Arcanol-laakerirasvojen valintataulukko							
	Arcanol MULTITOP	MULTI2	MULTI3	LOAD150	LOAD220	LOAD400	LOAD1000
(Vanha merkintä)	(L135V)	(L78V)	(L71V)	(–)	(L215V)	(L186V)	(L223V)
Saennin	Litiumsaippua	Litiumsaippua	Litiumsaippua	Litiumkomplek- sisaennin	Litium-/kalsium- saippua	Litium-/kalsium- saippua	Litium-/kalsium- saippua
Perusöljy	Osasynteett. öljy	Mineraaliöljy	Mineraaliöljy	Mineraaliöljy	Mineraaliöljy	Mineraaliöljy	Mineraaliöljy
Perusöljyn viskositeetti +40 °C:ssa [mm ² /s]	≥ ISO VG 68	≥ ISO VG 68	≥ ISO VG 68	≥ ISO VG 150	ISO VG 220	≥ 400	ISO VG 1000
Jäykkyys (NLGI-luokka)	2	2	3	2	1–2	2	2
Käyttölämpötila-alue [°C]	–40...+140	–30...+120	–30...+120	–20...+140	–20...+140	–20...+140	–20...+140
Jatkuva käyttö [°C]	80	75	75	90	80	80	80
Tyypillisiä käyttökohteita	Yleisrasva kuula- ja rullalaakereille	Yleisrasva kuulalaakereille Ø ≤ 62 mm	Yleisrasva kuulalaakereille ØD > 62 mm	Erikoisrasva kuula-, rulla- ja neulalaa- kereille sekä lineaarijohteille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille
	Käyttökohteita: valssaimet, rakennuskoneet, moottoriajoneuvot, tekstiili- ja hiomakarat, puhaltimet, pyörälaakerit	Käyttökohteita: pienet sähkömoottorit, maatalous- ja rakennuskoneet, kotitalouskoneet	Käyttökohteita: suuret sähkömoottorit, maatalous- ja rakennuskoneet, sekoittimet ja tuulettimet	Käyttökohteita: työstökoneet, lineaarijohteet	Käyttökohteita: valssilaitokset, kiskokalustot, paperikoneen märkäpää	Käyttökohteita: kaivoskoneet ja -laitteet, rakennuskoneet, tuulivoimalat	Käyttökohteita: kaivoskoneet ja -laitteet, rakennuskoneet, erityisesti iskukuormitteiset laakerit ja suurlaakerit
	Soveltuvuus: korkea pyörimisno- peus, suuret kuormitukset, matalat ja korkeat lämpötilat			Soveltuvuus: suuret kuormituk- set, laaja pyörimis- nopeusalue, oskilloiva liike	Soveltuvuus: suuret kuormituk- set, laaja pyöri- misnopeusalue, kosteat olosuhteet	Soveltuvuus: erittäin suuret kuormitukset, keskisuuret lämpötilat ja pyörimisnopeus	Soveltuvuus: erittäin suuret kuormitukset, keskisuuret lämpötilat, alhainen pyörimisnopeus
Matala lämpötila	++	+	+	O	O	–	O
Korkea lämpötila	O	O	O	O	O	O	O
Alhainen kitka, kor- kea pyörimisnopeus	+	O	O	–	–	–	–
Suuri kuormitus, alhai- nen pyörimisnopeus	+	O	O	++	++	++	++
Täristävät käytöt	+	O	+	+	+	+	+
Tiivistyksen toiminnan tukeminen	O	O	+	+	+	+	+
Jälkivoideltavuus	++	++	+	+	+	+	+
ISO VG =	++ soveltuu erittäin hyvin		o soveltuu	– soveltuu huonosti			
ISO Viskositeettiluokka	+ soveltuu hyvin			– ei sovellu			

TEMP90	TEMP110	TEMP120	TEMP200	SPEED2,6	VIB3	BIO2	FOOD2
(L12V)	(L30V)	(L195V)	(L79V)	(L75V)	(L166V)	(-)	(-)
Kalsium/polyurea	Litiumkomplek- sisaennin	Polyurea	PTFE	Polyurea	Litiumkomplek- sisaennin	Litium-/kalsium- saippua	Alumiinikompleksi
Synteett. öljy	Synteett. öljy	Synteett. öljy	Fluorattu polyeetteri	Synteett. öljy	Mineraaliöljy	Synteett. öljy	Valkoöljy
≥ ISO VG 100	≥ ISO VG 68	ISO VG 460	ISO VG 220-460	≥ ISO VG 22	≥ ISO VG 150	≥ ISO VG 68	≥ ISO VG 100
2	2-3	2	2	2-3	3	2	1-2
-30...+140	-40...+160	-30...+180	-30...+250	-30...+120	-30...+150	-30...+120	-30...+120
90	110	120	200	80	90	80	70
Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuulalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille	Erikoisrasva kuula- ja rullalaakereille
Käyttökohteita: kytkimet, sähkömoottorit, moottoriajoneuvot	Käyttökohteita: sähkölaitteet, moottoriajo- neuvot	Käyttökohteita: jatkuvavaluko- neet	Käyttökohteita: uunien pyörät ja tukirullat, kompressorien männäntäpiti, kemian ja prosessiteollisuus- laitteet	Käyttökohteita: työstökoneet, instrumentit	Käyttökohteita: pakkauslaitteet, tuulimyllyjen roottorisipiiden säätölaitteistot, kiskokalustot	Käyttökohteita: ympäristöongel- malliset voitelukohteet	Käyttökohteita: kohteet, joissa kontakti elintarvikkeisiin mahdollinen; H1 / USDA
Soveltuvuus: korkeat lämpötilat, suuret kuormitukset	Soveltuvuus: korkeat lämpötilat, suuret kuormitukset	Soveltuvuus: korkeat lämpötilat, suuret kuormitukset	Soveltuvuus: erittäin korkeat lämpötilat, kemiallisesti aggressiiviset olosuhteet	Soveltuvuus: erittäin korkea pyörimisnopeus, matalat lämpötilat	Soveltuvuus: korkeat lämpötilat, suuret kuormitukset, oskilloiva liike		
++	++	+	++	++	+	+	+
+	++	++	++	0	+	0	-
0	+	-	--	++	-	0	0
0	0	++	+	--	+	0	0
0	0	0	-	-	++	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	+	-	+	++

Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Motion Guard • Motion Guard SELECT MANAGER

FAG automaattiset rasva-annostelijat Motion Guard

Voitele vierintälaakerit luotettavasti ja taloudellisesti

Vierintälaakerit ovat luotettavia ja pitkäikäisiä koneenosia. Yleisin syy laakereiden rikkoontumiseen on riittämätön tai virheellinen voitelu. Noin 90 % laakereista voidellaan rasvalla. Siksi luotettava voitelu soveltuvalla rasvalla on erityisen tärkeää voiteluhuollossa.

Automaattisilla rasva-annostelijoilla voidaan yksinkertaisesti ja edullisesti varmistaa, että vierintälaakereiden kriittiset kontaktipinnat saavat jatkuvasti oikean määrän rasvaa.

Oikealla voitelulla laakereiden käyttövarmuus paranee ja käyttöikä pitenee huomattavasti. Luotettavat ja edulliset automaattiset rasva-

annostelijat noudattavat oikeita jälkivoitelu- ja huoltovälejä sekä estävät vaarallisen ali- ja ylivoitelun. Seisokkiajat lyhenevät ja kunnossapitokustannukset pienenevät. Annostelijat vähentävät myös voiteluaineiden tarpeetonta varastointia.

FAG Motion Guard -rasva-annostelijat säädetään voitelukohteen mukaan. Ne soveltuvat vakioratkaisuksi laakereiden voiteluun esim. pumpuissa, kompressoreissa, puhaltimissa, kuljettimissa, koneissa jne.

Yksipistevoitelulaite FAG Motion Guard CHAMPION soveltuu kaikille Arcanol-rasvoille (ks. s. 46–47), Motion Guard COMPACT -laitteeseen soveltuvat rasvat ks. s. 49. FAG Motion Guard CONCEPT6 -voitelulaitetta voidaan käyttää sekä yksi- että monipistevoiteluun. Soveltuvat Arcanol-rasvat ks. s. 52.

Rasva-annostelijoiden edut

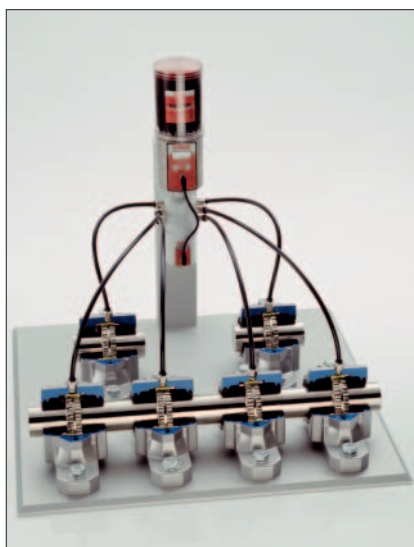
- yksilöllinen, voitelukohteeseen optimoitu tarkka ja jatkuva voitelu heti käyttöönotosta alkaen
- täysautomaattinen, huoltovapaa toiminta
- säästää kustannuksia manuaalivoiteluun verrattuna
- valittavissa 4 tyhjennysaikaa (1 kk, 3 kk, 6 kk tai 12 kk; CONCEPT6: 1 pv - 24 kk)
- estää väärän rasvan käytön ja rasvojen likaantumisen
- riittävän korkea painemuodostus varmistaa voiteluaineen johtumisen voitelukohteeseen:
max. 4 bar (COMPACT)
max. 5 bar (CHAMPION)
max. 25 bar (CONCEPT6)
- voidaan käyttää yhdessä FAG Easy Check -kunnonvalvontalaitteen kanssa
- kattava lisävarusteojelma.

FAG Motion Guard SELECT MANAGER

Käyttöjärjestelmän FAG Motion Guard SELECT MANAGER 2.0 ominaisuuksia:

- voitelulaitteen valinta
- tyhjennysajan ja jälkivoitelumäärän määrittäminen
- soveltuvan/suositteluvan Arcanol-rasvan valinta
- voitelu- ja huoltosuunnitelman laatiminen.

Lisätietoja: WL 80 346



Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Motion Guard COMPACT • Kaasuannostelijat ja aktivointiruuvit

FAG kaasuanostelija Motion Guard COMPACT

Tämä automaattinen rasva-annostelija toimii sähkökemiallisesti. Elektrolyyttinä on ympäristöystävällinen sitruunahappo.

Metallirunkoisissa 120 cm³ annostelijoissa käytetään Arcanol-rasvaa. Rasvan tyhjennysaika määritellään värikooditetuilla aktivointiruuveilla. Motion Guard COMPACT -kaasuannostelija toimitetaan soveltuvilla Arcanol-rasvoilla (ks. taulukko) 10 kpl:een vakiopakkausissa (paitsi TEMP200).

Tilausesimerkkejä:

ARCALUB-MULTITOP

(rasva Arcanol MULTITOP, 10 rasva-patruunaa ilman aktivointiruuvia)

ARCALUB-TEMP90

(rasva Arcanol TEMP90, 10 rasva-patruunaa ilman aktivointiruuvia)

COMPACT-kaasuannostelija on saatavana myös yksittäispakkauksissa soveltuvilla Arcanol-rasvoilla sisältäen aktivointiruuvin.

Arcanol TEMP200-rasvan ollessa kyseessä toimitus tapahtuu aina yksittäispakkauksissa sisältäen aktivointiruuvin.

Tilausesimerkkejä:

ARCALUB-MULTITOP-1M

(rasva Arcanol MULTITOP, 1 kk:n aktivointiruuvi)

ARCALUB-MULTI2-3M

(rasva Arcanol MULTI2, 3 kk:n aktivointiruuvi)

ARCALUB-MULTITOP-6M

(rasva Arcanol MULTITOP, 6 kk:n aktivointiruuvi)

ARCALUB-LOAD400-12M

(rasva Arcanol LOAD400, 12 kk:n aktivointiruuvi)



ARCALUB-TEMP200-6M

Arcanol

Soveltuvat Arcanol-rasvat, ketjuöljyt ja aktivointiruuvit

	1M	3M	6M	12M
MULTITOP	•	•	•	
MULTI2	•	•	•	
LOAD400	•	•	•	•
LOAD1000	•	•	•	•
TEMP90	•	•	•	•
TEMP120	•	•	•	•
TEMP200	•	•	•	•
FOOD2	•	•	•	•
CHAINOIL	•	•	•	•

Aktivointiruuvit

Tilausmerkinnät (10 kpl):

ARCALUB.ACTIVE-1M

1 kk (keltainen)

ARCALUB.ACTIVE-3M

3 kk (vihreä)

(esimerkki aikaisemmasta tilausmerkinnästä: ARCA.LUB.ACTIVE.3M)

ARCALUB.ACTIVE-6M

6 kk (punainen)

ARCALUB.ACTIVE-12M

12 kk (harmaa)

(12M ei sovellu MULTITOP- ja MULTI2-rasvoille)



Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Motion Guard COMPACT • CLEAR- ja POLAR-mallit

CLEAR-kaasuannostelija

CLEAR on erikoismalli Motion Guard COMPACT -kaasuannostelijasta. Se soveltuu räjähdysuojattuihin ja ruostumista aiheuttaviin kosteisiin käyttöympäristöihin. Annostelijan käyttölämpötila-alue on 0 ... +40 °C. Korkein sallittu lämpötila määräytyy läpinäkyvän 100 cm³ muovikotelon kestävyysmukaisesti.

Tilausesimerkki:

ARCALUB-CLEAR-FOOD2

(rasva Arcanol FOOD2, 10 rasvapatruunaa ilman aktivointiruuvia)

Annostelijaa voidaan käyttää kaikilla Motion Guard COMPACT -kaasuannostelijalle soveltuvilla Arcanol -rasvoilla ja ketjuöljyllä (ks. s. 49).

CLEAR-mallin omat aktivointiruuvit 1 kk, 3 kk tai 6 kk tyhjennysajalle on tilattava erikseen.

Tilausmerkintä (10 kpl):

ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-1M

ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-3M

ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-6M



POLAR-kaasuannostelija

POLAR on erikoismalli Motion Guard COMPACT -kaasuannostelijasta käyttölämpötila-alueelle -25 °C ... +10 °C. Metallirunkoisissa 120 cm³ annostelijoissa käytetään Arcanol MULTITOP-rasvaa (käytetään vain tällä rasvalla).

Tilausmerkintä:

ARCALUB-POLAR-MULTITOP

(rasva Arcanol MULTITOP, 10 rasvapatruunaa ilman aktivointiruuvia)

Annostelijan tyhjennysaika määräytyy todellisen lämpötilan mukaan (ks. taulukko).

POLAR-kaasuannostelija

Lämpötila	Tyhjennysaika
+10 °C	1 vk
± 0 °C	2 vk
-10 °C	6 vk
-20 °C	14 vk
-25 °C	26 vk

Musta aktivointiruuvi on tilattava erikseen.

Tilausmerkintä (10 kpl):

ARCALUB.ACTIVE-POLAR



Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Motion Guard CHAMPION · Käyttöyksikkö, rasvapatruuna, annostelijayksiköt ja lisävarusteet

FAG sähkömekaaninen annostelija Motion Guard CHAMPION

Tämä automaattinen annostelija toimii sähkömekaanisesti. Pitkäikäistä, elektronisesti ohjattua käyttöyksikköä voidaan käyttää aina uudelleen. Annostelijan tyhjennysajaksi voidaan säätää lämpötilan mukaan 1 kk, 3 kk, 6 kk tai 12 kk. Annostelija on paristokäyttöinen, paristosesti tulee vaihtaa rasvapatruunan (LC-yksikön) vaihdon yhteydessä.

Tilausmerkintä:
ARCALUB.DRIVE

Toimitamme lisävarusteina erikoiskäyttöyksiköitä koneohjattua käyttöä varten.

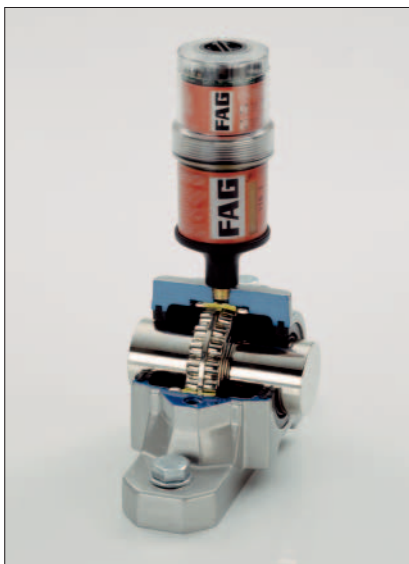
FAG Motion Guard CHAMPION -annostelija soveltuu kaikille Arcanol-rasvoille (ks. s. 46–47) ja ketjuöljylle. LC-yksiköitä (Lubricant Cartridge) on saatavana 60, 120 ja 250 cm³ rasvatilavuudella. LC-yksikkö kierretään kiinni käyttöyksikköön. LC-yksikkö on kertakäyttöinen.

Tilausesimerkki
(toimitus sisältää aina paristosestin):

ARCALUB.LC60-MULTITOP
(rasva MULTITOP, 60 cm³)

ARCALUB.LC120-LOAD400
(rasva LOAD400, 120 cm³)

ARCALUB.LC250-VIB3
(rasva VIB3, 250 cm³)



Annostelija (käyttöyksikkö, LC-yksikkö ja paristosesti) voidaan liittää joko tukiadapterilla suoraan tai putkittaa voitelukohteeseen.

Tilausmerkinnät:
ARCALUB.ADAPTER

ARCALUB.TUBE
(3 m letku liittiminen)

FAG rasva-annostelijayksiköt Motion Guard CHAMPION

Motion Guard CHAMPION -rasva-annostelija voidaan tilata myös täydellisenä annostelijayksikkönä, jolloin LC-yksikkö on täytetty Arcanol MULTITOP-rasvalla (120 ja 250 cm³).

Toimitukseen sisältyy:

- käyttöyksikkö
- tukiadapteri
- LC-yksikkö paristoineen.

Tilausmerkinnät:
ARCALUB.LC120-MULTITOP-KIT
ARCALUB.LC250-MULTITOP-KIT

Motion Guard CHAMPION -rasva-annostelija on testattu vain Arcanol-rasvoilla.

Pyydettyessä toimitamme CHAMPION -rasva-annostelijan myös erikoisrasvoilla.



Lisävarusteet Motion Guard COMPACT ja CHAMPION -annostelijoihin

Kattava lisävarusteohjelma täydentää Motion Guard -tuotevalikoimamme. Lisätietoja: WL 80 346

Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Motion Guard CONCEPT6

FAG yksi- ja monipistevoitelulaite Motion Guard CONCEPT6

Motion Guard CONCEPT6 soveltuu **sekä yksipiste- että monipistevoiteluun**. Sillä voidaan suorittaa jopa kuuden voitelupisteeseen jatkuva voiteluhuolto tarkasti ja lämpötilasta riippumatta. Tyhjennysaika voidaan säätää 1 pv–24 kk. LC-yksikköjä on saatavana kahta eri kokoa: 250 ja 500 cm³.

FAG aloitussarja Motion Guard CONCEPT6

Aloitussarja on esiasennettu pöydälle ja se muodostaa Motion Guard CONCEPT6 -monipisteannostelijan perustan.



Patentoitu MP-6 -jakaja mahdollistaa 2–6 voitelupisteen voiteluhuollon toisistaan riippumatta.

MP-6 -jakajan moottorin virransyöttö ja ohjaus tapahtuu voitelulaitteen käyttöyksikön kautta.



Voiteluaineen annostelu on riippumaton sen koostumuksesta tai kiinteän aineen osuudesta. Mikäli jakaja havaitsee tukoksen yksittäisessä ulostulossa, näkyy se käyttöyksikön näytöllä. Muiden ulostulojen voiteluhuolto jatkuu.

Tilausmerkinnät:
ARCALUB-C6-250-KIT
ARCALUB-C6-500-KIT

Erikseen tilattavia ovat voiteluaineputki ja liittimet voitelulaitteen liittämiseksi voitelupisteeseen sekä LC-yksiköt 250 cm³ ja 500 cm³.

LC-yksiköt voidaan toimittaa kaikilla muilla Arcanol-rasvoilla paitsi MULTI3 ja VIB3 (ks. s. 46–47).

Tilausesimerkkejä:
ARCALUB-C6.LC250-MULTITOP
ARCALUB-C6.LC250-LOAD400
ARCALUB-C6.LC500-SPEED2,6
ARCALUB-C6.LC500-TEMP200

Pyydetessä toimitamme LC-yksiköitä myös muilla Schaefflerin testaamilla ja hyväksymillä voiteluaineilla.

CONCEPT6 CONTROL

CONTROL-mallia ohjataan laitteiston kautta eli voiteluaineen annostelu tapahtuu vain laitteiston ollessa käynnissä. Myös tälle mallille on olemassa aloitussarja, joka muodostaa perustan monipistevoitelulle.

Tilausmerkintä:
ARCALUB-C6-CONTROL-250-KIT
ARCALUB-C6-CONTROL-500-KIT



Yksipistevoitelua varten tarvittavat osat tilataan yksittäin lisävarustevalikoimasta.



Lisätietoja: WL 80 346

Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Rasvapumput • Tynnyripumput • Rasvapistooli

FAG rasvapumput

Rasvapumput soveltuvat esim. laakereiden ja laakeripesien rasvatäyttöön annostelumäärän ollessa 10–133 cm³. Suuremmat annostelutarpeet em. annostelumäärien monikertoina. Paineilmakäyttöinen kaksitoiminen mäntäpumppu pumpkaa rasvan annostelijaventtiilin kautta kohteeseen suoraan astiasta (25 kg tai 180 kg).

Rasvapumppuun kuuluvat:

- kansi
- seurantamäntä
- annosteluventtiili
- liitäntäletku pumpun ja annostelijaventtiilin välille
- rasvaletku 2,5 m
- voitelupistooli.

Tekniset tiedot:

Pumppuvälitys	10 : 1
Pumpun tuotto	400 cm ³ /min
Annostelu	10–133 cm ³

Tilausmerkinnät:

ARCA-PUMP-25
ARCA-PUMP-180



ARCA-PUMP-180

FAG tynnyripumput

Paineilmakäyttöiset tynnyripumput soveltuvat suurten rasvamäärien annosteluun korkealla paineella. Tynnyripumppuja voidaan käyttää joko annosteluun yksittäisissä rasvauskohteissa tai keskusvoitelujärjestelmissä. Välityssuhde 70:1 takaa hyvän pumppaustehon yleisesti käytössä olevissa paineilmajärjestelmissä (6 bar).

Tynnyripumput soveltuvat seuraaville rasva-astioille:

- 15–25 kg
- 50 kg
- 180 kg.

Tekniset tiedot:

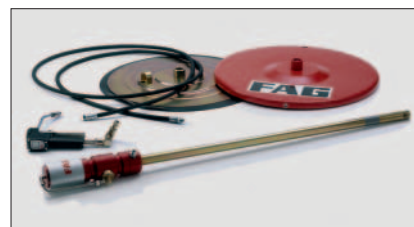
Painesuhde	70:1
Ilmankulutus	150 l/min
Pumppausteho (6 bar)	1100 g/min

Lisävarusteet:

Kansi (pölynsuojuskansi)
Saattokansi
Korkeapaineletku
Rasvapistooli

Tilausmerkinnät:

ARCA-PUMP-BARREL-25-S
ARCA-PUMP-BARREL-50-S
ARCA-PUMP-BARREL-180-S



FAG rasvapistooli

Mittaava rasvapistooli 4-numeroisella digitaalinäytöllä.
Näyttö grammoina.

Voidaan säätää rasvan tiheyden mukaan.

Tilausmerkintä:

ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER



Tuotteet • Voitelu Voitelujärjestelmät

Rasvaprässi

FAG rasvaprässi panssariletkulla

Vaikeissa käyttö- tai ympäristöolosuhteissa vierintälaakerit vaativat erittäin tiheää jälkivoitelua. Mikäli voitelua ei voida toteuttaa nykyaikaisilla rasva-annostelijoilla, voidaan käyttää perinteistä käsikäyttöistä panssariletkullista rasvaprässiä. Rasvaprässillä voitelu on helppoa, siistiä ja nopeaa. Prässi on DIN 1283 normin mukainen.



ARCA-GREASE-GUN
ARCA-GREASE-GUN.HOSE
ARCA-GREASE-GUN.HOOK-ON-HOSE

FAG rasvaprässi

Säiliöhalkaisija 56 mm
Prässin kokonaispituus 390 mm
Luovutusmäärä 2 cm³/ isku
Max. paine 800 bar.

Prässi toimii joko irtorasvalla tai rasvapatruunoilla (DIN 1284).

- 500 cm³ säiliö voidaan täyttää irtorasvalla tai
- käytetään 400 g:n rasvapatruunoita (DIN 1284; halkaisija 53,5 mm; pituus 235 mm).

Liitäntäkierre G $\frac{1}{8}$
Paino n. 1,5 kg.

Tilausmerkintä:
ARCA-GREASE-GUN

Panssariletku

Pituus 300 mm
Liitäntäkierre G $\frac{1}{8}$
Varustettu hydraulikka-kartiovoitelunipalla (DIN 71412).

Hydraulikka-kartiovoitelunipan sijasta voidaan käyttää myös tasonippaliitintä (DIN 3404) tai muita alan liikkeistä saatavia suukappaleita.

Tilausmerkintä:
ARCA-GREASE-GUN.HOSE

Panssariletku on saatavana myös tasonippaliittimellä (DIN 3404).

Tilausmerkintä:
ARCA-GREASE-GUN.HOOK-ON-HOSE

Tuotteet • Kunnonvalvonta

Linjaus 56

Hihnapyörien linjauslaite	
Top-Laser SMARTY2	56
Hihnakiireyden mittalaite	
Top-Laser TRUMMY2	57
Akselilinjauslaite Top-Laser INLINE	58
Linjauslevyt Top-Laser SHIM	60

Käytönvalvonta 61

Lämpömittarit	61
Digitaalinen pyörimisnopeusmittari	62
Stetoskooppi SOUND-CHECK	63

Värähtelyvalvonta 64

Detector III	64
Easy Check	66
Easy Check Online	66
DTECT X1	66
WiPro	67
VibroCheck	68
ProCheck	69



Tuotteet • Kunnonvalvonta

Linjaus

Hihnapyörien linjauslaite

Hihnapyörien linjauslaite FAG Top-Laser SMARTY2

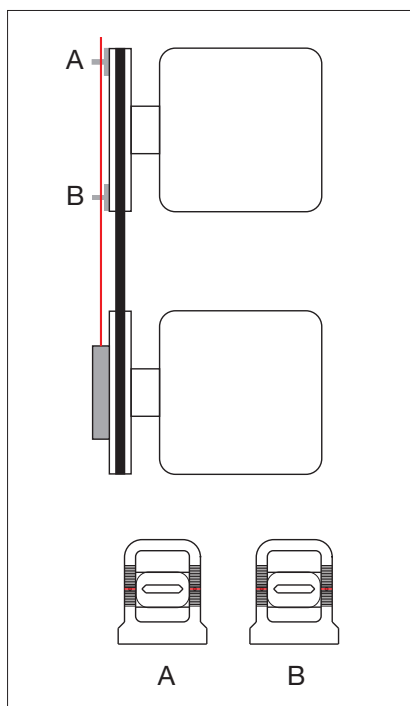
Top-Laser SMARTY2 on edullinen mittalaite hihna- ja ketjukäyttöjen linjaukseen.

Mittalaitteella voidaan minimoida hihnakäyttöjen, laakereiden ja tiivistimien kuluminen. Värähtelyn määrä pienenee ja laitteen käyttöikä sekä käyttövarmuus kasvavat.

Ominaisuudet ja edut:

- osoittaa yhdensuuntaisuuden ja kulmavirheen hihnapyörien välillä
- linjaus huomattavasti nopeampaa ja tarkempaa kuin perinteisillä menetelmillä
- soveltuu sekä vaaka- että pystyasentoon asennetuille laitteille
- linjaukseen tarvitaan vain yksi henkilö
- soveltuu myös ei-magneettisille hihna- ja ketjupyörille.

Mittalaitteen asennus vie vain muutaman sekunnin. Lasersäde kohdistusmittapalojen välillä osoittaa linjaustarpeen. Laite on linjattu oikein, kun lasersäde kohdistuu molempien kohdistusmittapalojen keskitysmerkkiin.



Saatavana on optisia ja digitaalisia kohdistusmittapaloja. Digitaalinen kohdistusmittapala näyttää tarkitusarvot näytöllä reaaliajassa. Laite ilmoittaa linjausvirheet asteina ja yhdensuuntaisuusvirheet millimetreinä.

Koska mittalaite on kevyt, laser ja kohdistusmittapalat voidaan kiinnittää ei-magneettisiin käyttöpyöriin vahvalla kaksipuoleisella kiinnitysteipillä.

Tilausmerkintä ja toimituslaajuus:

lasermittalaite, täydellinen, pehmustetussa suojakotelossa:
2 kpl optinen kohdistusmittapala
2 kpl paristo, käyttöohje
LASER-SMARTY2

Varaosa:
1 kpl optinen magneettinen kohdistusmittapala
LASER-SMARTY2.TARGET

Lisävarusteet:
1 kpl digitaalinen kohdistusmittapala
LASER-SMARTY2.TARGET-DIGITAL

Lisätietoja: TPI 182



Tuotteet • Kunnonvalvonta Linjaus

Hihnakireyden mittalaite

Hihnakireyden mittalaite FAG Top-Laser TRUMMY2

Kestävä ja helppokäyttöinen FAG Top-Laser TRUMMY2 on optisella periaatteella toimiva mittalaite, jolla hihnakireys (hihnavoima) voidaan mitata ja optimoida. Hihnakireyden optimointi – kuten hihnakäyttöjen tarkka linjaus (ks. s. 56, FAG Top-Laser SMARTY2) – auttaa maksimoimaan hihnakäyttöjen käyttöikää. Lisäksi käyttökomponentit kuluvat vähemmän, energiankulutus pienenee ja laitteiden käyttöaste kasvaa. Käyttäjäystävällinen kannettava mittalaite koostuu langattomasta mittasondista, langallisesta

mittasondista vaikeapääsyisiä kohteita varten ja mikroprosessorista, joka näyttää hihnakireyden suuret joko taajuutena (Hz) tai hihnavoimana (N). Jännitetty käyttöhihna saadaan värähtelemään esim. näpäyttämällä sitä. Mittasondi mittaa ja näyttää näin syntyvän staattisen ominaistaajuuden valon värähtelyn avulla muutamassa sekunnissa. Jotta mittalaite pystyisi laskemaan hihnakäytön hihnavoiman, tallennetaan hihnan paino ja pituus mikroprosessoriin ennen mittausta. FAG Top-Laser TRUMMY2 laskee arvojen perusteella hihnavoiman ja vertaa sitä annettuun nimellisarvoon.

Tämä uusi valon värähtelyn mittaumenetelmä on huomattavasti parempi kuin esimerkiksi ääniaaltoihin perustuvat menetelmät, koska ympäristötekijät eivät voi vääristää mittaustulosta. Laitteen mukana on selkeä monikielinen käyttöohje.

Tilausmerkintä:
Lasermittalaite muovisalkussa:
LASER-TRUMMY2

Lisätietoja: TPI 182



Tuotteet • Kunnonvalvonta

Linjaus

Akselilinjauslaite

Akselilinjauslaite FAG Top-Laser INLINE

FAG Top-Laser INLINE on tietokone-pohjainen linjausmenetelmä vierintälaakereilla laakeroitujen moottoreiden, pumppujen, tuulettimien ja vaihteistojen akseleille, jotka on kytketty toisiinsa.

Edut:

- helppo asentaa
- automaattinen mittaus- ja kohdistustoiminto varmistaa, että kokematonkaan käyttäjä ei tee linjausvirheitä
- tarkempi linjaus kuin perinteisillä menetelmillä
- nopea mittaus jatkuvalla pyörähdysliikkeellä
- vähentää värähtely- ja kitkahäviötä
- pidentää laitteiden käyntiaikoja
- soveltuu tavalliselle kannettavalle tietokoneelle, jossa on PCMCIA-rajapinta.

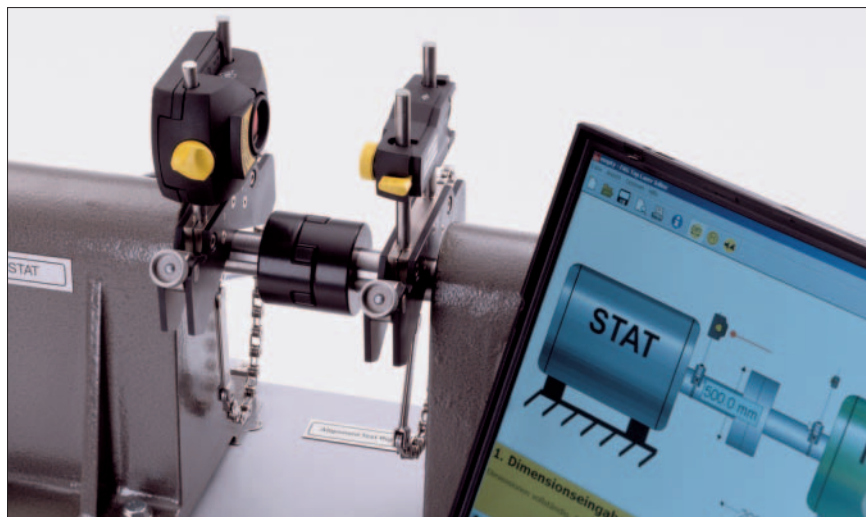
Toimituslaajuus:

- 1 lähetin/vastaanotin (sis. 3 m johto)
- 1 kpl heijastin
- 2 kpl kiristin
- 2 kpl ketju (300 mm)
- 4 kpl tukitanko (115 mm)
- 1 kpl käyttöohjelma
- 1 kpl salkku
- 1 kpl PC-kortti.

Kaikki toimitukseen sisältyvät osat ovat saatavana myös varaosina.

Tilausmerkintä:

FAG Top-Laser INLINE, täydellinen:
LASER-INLINE



Esivalmistelut ennen linjausta

Ennen linjausta tulee irrottaa mahdollinen tukimomentti (koneen "jalka", joka nousee, kun jalusta irrotetaan), jotta pesäjännitykset eivät lisää värähtelyä ja laakerivaurioita.

FAG Top-Laser INLINE -laitteella ns. Softfoot voidaan löytää ja poistaa nopeasti. Jokaisen jalan ruuvikiinnitys tulee irrottaa. Tietokone rekisteröi mahdolliset jalan siirtymät. Jalan kippaaminen voidaan estää sovituslevyillä.

Tuotteet • Kunnonvalvonta Linjaus

Akselilinjauslaite

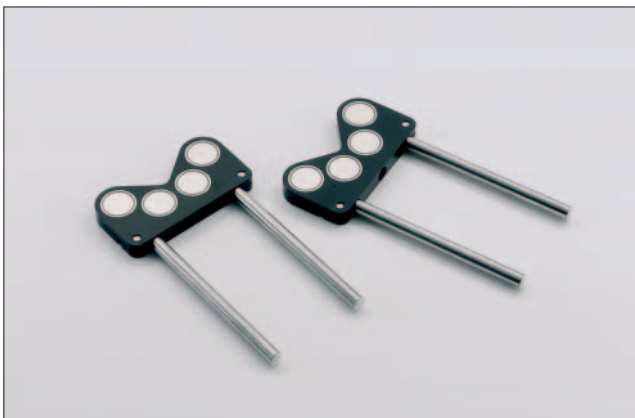
Lisävarusteet

Laaja lisävarusteohjelma (ks. tau-lukko) lisää FAG Top-Laser INLINE-peruslaitteen käyttömahdollisuuksia. Lisävarusteet voidaan tilata joko valmiina sarjana kätevässä, tukevassa salkussa tai yksittäin tarpeen mukaan.

Lisätietoja: TPI 182

LASER-INLINE lisävarusteet

Lisävarusteet	Toimitus- laajuus	Tilausmerkintä
Kiristysketju, pituus 600 mm	2 kpl	LASER-INLINE.CHAIN600
Kiristysketju, pituus 1 500 mm	2 kpl	LASER-INLINE.CHAIN1500
Tukitanko, pituus 150 mm	4 kpl	LASER-INLINE.POST150
Tukitanko, pituus 200 mm	4 kpl	LASER-INLINE.POST200
Tukitanko, pituus 250 mm	4 kpl	LASER-INLINE.POST250
Tukitanko, pituus 300 mm	4 kpl	LASER-INLINE.POST300
Magneettipidin	1 kpl	LASER-INLINE.MAGNET
Lisävarustesalkku, tyhjä	1 kpl	LASER-INLINE.CASE-ACCESSORIES
Lisävarustesarja, täydellinen	1 kpl	LASER-INLINE.ACCESS-SET
Lisävarustesarja sisältää tarvittavan määrän em. osia, paitsi 4 kpl 150 mm:n tukitankoja.		



Tuotteet • Kunnonvalvonta

Linjaus

Linjauslevyt

Linjauslevyt FAG Top-Laser SHIM

FAG Top-Laser SHIM -linjauslevyjä käytetään FAG Top-Laser -laitteilla todettujen pystysuorassa olevien linjausvirheiden korjaamiseen. Näitä ruostumattomasta erikoisteräksestä valmistettuja linjauslevyjä on saatavana 7 eri paksuutta (0,05; 0,10; 0,20; 0,50; 0,70; 1,00; 2,00 mm) ja 4 eri kokoa (C = 15, 23, 32 tai 44 mm).

Peruslinjauslevysarja:

Kätevä salkku, jossa on 20 kpl kutakin linjauslevyä kolmea eri kokoa (C = 15, 23 ja 32 mm) ja kuutta paksuutta (0,05–1,0 mm). Salkussa on siten 360 linjauslevyä ja 1 ulosvetokoukku.

Tilausmerkintä:

LASER.SHIM-SET

Yksittäiset linjauslevyt ja varaosat

Varaosapaketti sisältää 10 kpl tuoteohjelmastamme valittua linjauslevyä (yhtä kokoa ja paksuutta).

Tilausesimerkkejä:

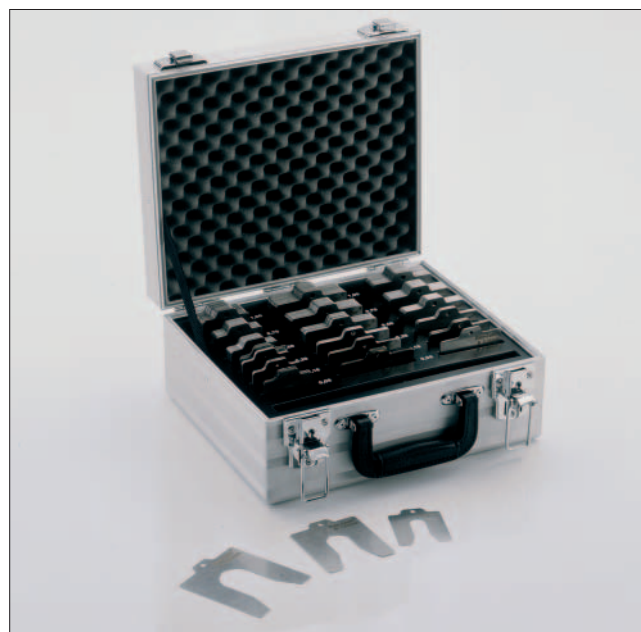
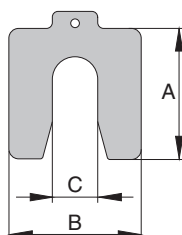
10 kpl linjauslevy, koko C = 15 mm ja paksuus 0,20 mm:

LASER.SHIM15X0,20

10 kpl linjauslevy, koko C = 44 mm ja paksuus 0,10 mm:

LASER.SHIM44X0,10

Lisätietoja: TPI 182



LASER.SHIM-SET

Tilausmerkintä Sarja FAG	Mitat A B C mm			Paksuus	Linjauslevyjen kokonaismäärä	Paino kg
LASER.SHIM-SET	55	50	15	0,05–1,0	360	6,7
	75	70	23	0,05–1,0		
	90	80	32	0,05–1,0		

LASER.SHIM yksittäiset linjauslevyt tai varaosat

Tilausmerkintä Yksittäiset linjauslevyt ja varaosat FAG	Mitat A B C mm			Paksuus	Linjauslevyjen kokonaismäärä	Paino g
LASER.SHIM15X...	55	50	15	0,05–2,0	10	11–440
LASER.SHIM23X...	75	70	23	0,05–2,0	10	21–840
LASER.SHIM32X...	90	80	32	0,05–2,0	10	29–1 160
LASER.SHIM44X...	125	105	44	0,05–2,0	10	53–2 100

Tuotteet • Kunnonvalvonta Käytönvalvonta

Lämpömittarit

Infrapunalämpömittari FAG TempCheck PLUS

Infrapunalämpömittari
FAG TempCheck PLUS mittaa kappaleen lähettämän infrapunasäteilyn ja laskee sen perusteella pintalämpötilan. Kontaktiton lämpötilamittaus mahdollistaa vaikeapääsyisten ja liikkuvien kohteiden lämpötilan määrittelyn. Laite on erittäin kevyt (150 g) ja siten helppo kuljettaa mukana. Mittausalue on $-32\text{ °C} \dots +530\text{ °C}$. Tarkkuuslinssi-optiikka mahdollistaa tarkan kontaktittoman lämpötilamittauksen. Laitteella voidaan mitata ja valvoa laakereiden ja muiden koneenosien lämpötilaa.

Ominaisuuksia:

- nopea ja tarkka lämpötilamittaus
- nykyaikainen infrapunamittaus-tekniikka
- helppokäyttöinen
- vähentää suunnittelemattomia seisokkeja
- edullinen.

Tilausmerkintä ja toimituslaajuus:

TEMP-CHECK-PLUS

(mittalaite paristoinen, kantohihna, käyttöohje ja suojakotelo)

Turvallisuusohje

Älä katso suoraan lasersäteeseen, älä kohdista lasersädettä muiden silmiin.



Lämpömittari FAG TempCheck CONTACT

FAG TempCheck CONTACT
-lämpömittarin mitta-alue on $-60\text{ °C} \dots +1000\text{ °C}$.
Pintalämpötilan mittausanturi
TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR (sisältyy toimitukseen) soveltuu $-60\text{ °C} \dots +300\text{ °C}$ lämpötiloille. Laitteella voidaan mitata lämpötilaa

- vierintälaakereista, pesistä ja voitelujärjestelmistä käytön aikana kunnonvalvonnassa
- asennusta varten lämmitettävistä vierintälaakereista ja osista

Mikroprosessiohjatussa mittalaitteessa on yksirivinen näyttö.

Sen kalvonäppäimistössä on seuraavat toiminnot:

- On/Off
- Hold (pitää mitatun arvon näytössä).

Tilausmerkintä ja toimituslaajuus:

TEMP-CHECK-CONTACT

(sisältää mittalaitteen ja anturin TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR sekä säilytyskotelon).

FAG lämpötila-anturit varaosina

(voidaan tilata erikseen):

Nopeasti reagoiva pinta-anturi

Tilausmerkintä:

TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR

FAG lämpötila-anturit lisävarusteina
(voidaan tilata erikseen; nesteiden, voiteluaineiden yms. lämpötilamittaus):

Uppo-/sauva-anturi

Tilausmerkintä:

TEMP-CHECK-CONTACT.SENSOR-IMMERSION



Lisätietoja: TPI WL 80-54

Tuotteet • Kunnonvalvonta Käytönvalvonta

Digitaalinen pyörimisnopeusmittari

Digitaalinen pyörimisnopeusmittari FAG TACHOMETER

Nopeusmittaria voidaan käyttää kahdella tavalla:

- välitön nopeusmittaus adapterin, juoksupyörän ja mittakärjen avulla
- kontaktiton optinen nopeusmittaus heijastinmerkkien avulla.

Välitön nopeusmittaus

Välittömässä nopeusmittauksessa laitteeseen kiinnitetään toimituksessa mukana oleva adapteri.

Kumisen mittakärjen kosketuksella mitataan pyörimisnopeus tai juoksupyörän kosketuksella pinnan nopeus.

Kontaktiton nopeusmittaus

Kontaktittomassa nopeusmittauksessa mitattavaan koneenosaan kiinnitetään heijastinmerkki. Heijastinmerkki luetaan valosähköisesti näkyvän punavalon avulla. Laite näyttää, kuinka monta kierrosta mitattava kohde pyörii minuutissa.

Tilausmerkintä:
TACHOMETER

Toimituslaajuus:

- digitaalinen pyörimisnopeusmittari
- adapteri välittömään mittaukseen 1:1
- mittapyörä 6 tuumaa
- mittapyörä 1/10 m
- kumikärki
- 10 kpl heijastinmerkki
- käyttöohje
- salkku.

Varaosat

10 kpl heijastinmerkki

Tilausmerkintä:

TACHOMETER.MARKS-REFLEX



Tuotteet • Kunnonvalvonta Käytönvalvonta

Stetoskooppi

Stetoskooppi FAG SOUND-CHECK

FAG SOUND-CHECK -stetoskoopilla voidaan tutkia vierintälaakerin ääniä erittäin helposti, nopeasti ja luotettavasti. Kulumisen, pittingin muodostumisen tai välyksettömän käynnin aiheuttama muutos laakerin äänessä voidaan havaita ajoissa säännöllisillä tarkastuksilla. Näin vältetään suunnittelemattomat seisokit ja suuremmat konevauriot.

Laitetta käytetään kuten lääkärin stetoskooppi.

Kuuntelukaarten korvakappaleet asetetaan korvakäytävään niin, että sivuääniä ei kuulu. Eristettyä kädensijaa pidetään peukalon ja etusormen välissä kuten kynää ja testikärki painetaan tukevasti testattavaan kohtaan. Mikäli ääniä kuuluu, testikärkeä siirretään, kunnes löydetään kohta, jossa äänenvoimakkuus on suurimmillaan.

Tilausmerkintä:

SOUND-CHECK



Tuotteet • Kunnonvalvonta Värähtelyvalvonta

Detector III

Värähtelyvalvonta kunnonvalvonnassa

Värähtelyvalvonta on yksi luotettavimpia menetelmiä havaita laitteen vaurioituminen varhaisessa vaiheessa. Värähtelyanalyysillä voidaan havaita epätasapaino ja linjausvirheet sekä laakeri- ja hammaspyörävauriot. Laajasta tuotevalikoimastamme löytyy vaihtoehtoja yksinkertaisesta värähtelyvahdista kokonaiseen valvontajärjestelmiin, joissa on useita mittauspisteitä. Värähtelymittalaitteet mahdollistavat suunnitelmallisen kunnossapidon, pidentävät laakereiden käyttöikää, alentavat kustannuksia ja parantavat laitteiden käyttövarmuutta.

Tuotevalikoimassamme on **Offline-valvontalaite** FAG Detector III. **Online-valvontalaitteita** ovat edullisen FAG Easy Check -perheen tuotteet sekä Online-valvontajärjestelmät FAG DTECT X1, FAG WiPro, FAG VibroCheck ja FAG ProCheck. Maailmanlaajuisen palveluverkoston avulla F'IS pystyy palvelemaan asiakkaitaan nopeasti ja asiantuntevasti kunnonvalvontaa ja kunnonvalvontalaitteita koskevissa kysymyksissä. Online-järjestelmissä on vakiona monipuoliset tietoliikennemahdollisuudet yhteyksien optimoimiseksi.

FAG Detector III

FAG Detector III on kannettava, helppokäyttöinen laite värähtelymittaukseen. Esiasetetut DIN ISO 10816 standardin mukaiset mittaasetukset tekevät laitteesta helppokäyttöisen ja mahdollistavat ensimmäiset luotettavat tiedot koneen kunnosta - ilman aikaa vievää koulutusta tai järjestelmän konfigurointia. Tämä mahdollistaa nopean kunnonvalvonnan esim. tuulettimissa, pumpuissa, sähkömoottoreissa, kompressoreissa ja tyhjiöpumpuissa. Käyttäjän tarvitsee vain käynnistää mittaus toiminto muutamalla napin painalluksella ja odottaa, kunnes mittaus on suoritettu. Mittaustulosten tulkinta on helppoa näytön selkeiden symboleiden avulla.

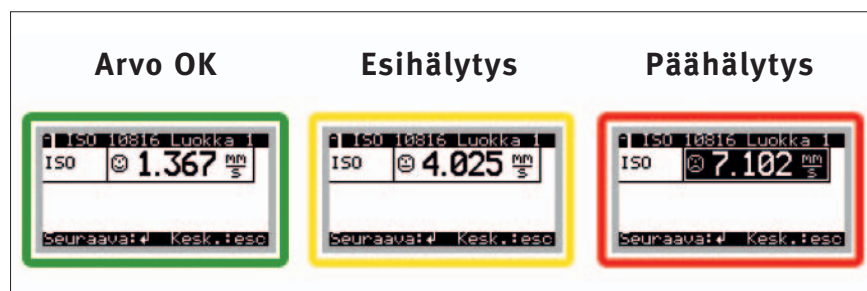
Tarkempi tietojen analysointi suoritetaan ilmaisella F'IS Trendline -ohjelmistolla, jossa on erittäin monipuoliset toiminnot.

Esimerkiksi F'IS Viewer, joka tarjoaa käyttäjälle lukuisia apuvälineitä mittaustietojen analysointiin. Integroitu laakeritietokanta (n. 20 000 laakeria eri valmistajilta) yksinkertaistaa ja nopeuttaa mitattujen tietojen analysointia huomattavasti. Vikataajuudet voidaan lisätä mittaustuloksiin, joten vianmääritys on yksinkertaista.

Automaattinen mittapisteen tunnistus

Automaattinen mittapisteen tunnistustoiminto (RFID-teknologia) mahdollistaa mittausreitille määritettyjen mittapisteen tunnistamisen virheettömästi ja tarkasti. Laite tunnistaa RFID-merkeillä varustetut koneen mittapisteen automaattisesti. Tämä tekee värähtely- ja lämpötilavalvonnasta kannettavalla FAG Detector III -laitteella nopeampaa, helpompaa ja luotettavampaa. RFID-toiminto ei ole vielä käytössä kaikissa maissa.

Kyselyt:
info.fi@schaeffler.com



Mittaustulosten tulkinta on helppoa ja nopeaa näytön symboleilla (Smileys)

Tuotteet • Kunnonvalvonta Värähtelyvalvonta

Detector III

FAG Detector III on yhdistetty värähtely- ja lämpötilavalvontalaite, tiedonkerääjä ja tasapainotuslaite. Laitteella voidaan sekä havaita epätasapaino että tasapainottaa helposti ja tehokkaasti. Tasapainotusta varten on hankittava erikseen tasapainotussarja (Balancing Kit). Tasapainotusarvot tallennetaan F'IS Trendline -ohjelmistoon, jossa ne analysoidaan.

Muita ominaisuuksia:

- suuri muistikapasiteetti, jonne voidaan tallentaa rinnakkain 1 600 mittapistettä ja 270 aikasisänaalia
- pyörimisnopeuden mittaust
- raporttien luontitoiminto.

Tilausmerkintä:

DETECT3-KIT

Toimituslaajuus:

- peruslaite ja akku
- kiihtyvyyssanturi ja magneetti
- infrapuna-lämpötila-anturi
- akkulaturi
- PC-kaapeli (sarja/USB)
- käyttöohje
- suojakotelo, jossa on paikka lämpötila-anturille
- PC-ohjelmisto F'IS Trendline
- salkku.

Tilausmerkintä:

DETECT3-KIT-RFID

Toimituslaajuus:

- kuten DETECT3-KIT
- RFID-lukija (integroitu peruslaitteeseen)
- 5 RFID-merkkiä.

Tilausmerkintä:

DETECT3.BALANCE-KIT

Toimituslaajuus:

- kiihtyvyyssanturi, magneetti ja anturikaapeli
- pyörimisnopeusanturi (optinen ja induktiivinen)
- pyörimisnopeusanturin heijastusmerkki
- vaaka
- pyörimisnopeusanturin magneettijalka
- magneettijalan jatke
- pyörimisnopeusanturin kaapeli (pituus 10 m)
- lisenssiavain tasapainotustoinnin aktivointiin
- salkku.

Lisävarusteet

- anturin jatkokaapeli, pituus 5 m tai 15 m, saatavana pyydettäessä
- RFID-lisämerkkejä saatavana pyydettäessä.

Lisätietoja:

TPI WL 80-64 tai

www.FAG-DetectorIII.com

Kyselyt:

info.fi@schaeffler.com



RFID-merkkejä automaattiseen mittapisteen tunnistukseen



FAG Detector III ja Balancing Kit -tasapainotussarja

Tuotteet • Kunnonvalvonta Värähtelyvalvonta

Easy Check • DTECT X1

FAG Easy Check -tuoteperhe

FAG Easy Check -laitteet ovat edullisia kunnonvalvontavahteja kriittisten, vakiokäyttöolosuhteissa toimivien koneiden jatkuvaan kunnonvalvontaan, kuten esim. pumpput, puhaltimet ja sähkömootorit.

Laitteet on helppo asentaa ja käyttää, eivätkä ne edellytä käyttäjältä aikaisempaa kokemusta kunnonvalvonnasta. Niillä mitataan ISO 10816 -standardissa määriteltyjä värähtelyjä, vierintälaakereiden kuntoa verhoikäyrämenetelmällä sekä laakereiden lämpötilaa. Easy Check -laitteilla voidaan säästää kustannuksia huomattavasti, koska alkavat vauriot havaitaan varhaisessa vaiheessa ja vaadittavat toimenpiteet voidaan ottaa mukaan kunnossapitosuunnitelmaan.

FAG Easy Check -perusmalli

FAG Easy Check on itsenäisesti toimiva paristokäyttöinen laite, joka asennetaan kiinteästi mitattavaan kohteeseen. Laite ilmoittaa ongelmista LED-merkkivaloilla.



FAG Easy Check -perusmalli

Laitteen toimintatila tulee tarkistaa säännöllisesti merkkivaloista.

Tilausmerkintä:

EASY-CHECK

FAG Easy Check Online

FAG Easy Check Online eroaa peruslaitteesta ulkoisella virtalähteellä. Hälytinaliitännät värähtelylle ja lämpötilalle mahdollistavat hälytyksen keskusvalvontapöydällä tai erillisellä näytöllä. Näin ei tarvita toistuvia tarkistuskäyntejä ja myös vaikeapääsyisten kohteiden kunnonvalvonta on mahdollista. Sisääntulon avulla FAG Easy Check Online -laitetta voidaan kauko-ohjata, esim. hälytysten kuittaus, opetustoiminnon aloitus tai mittausjakson aktivointi.

Tilausmerkintä:

EASY-CHECK-ONLINE

Lisätietoja:

TPI WL 80-68

Kyselyt:

info.fi@schaeffler.com



FAG Easy Check Online

FAG DTECT X1

DTECT X1 -laitteella vauriot voidaan havaita varhaisessa vaiheessa selektiivistä taajuusvalvontaa käyttäen, jolloin taajuuskaistat voidaan määritellä tapauskohtaisesti. Selektiivisellä taajuusvalvonnalla voidaan valvoa haluttuja koneenosia. Järjestelmää voidaan muunnella vastaamaan käyttökohteen vaatimuksia. Perusmalli on saatavana 2- tai 8-kanavaisena ulkoisella multiplexerillä. Laitteeseen voidaan kytkeä kaikki yleisesti käytössä olevat kiihtyvyy-, nopeus- ja siirtymäanturit. Laitteella voidaan mitata prosessiarvoja, kuten nopeus, lämpötila, vääntömomentti ja paine. FFT:tä (nopea Fourier muunnos) käyttämällä signaalin aikatasonäytteestä muodostetaan sen taajuuskomponentit. Tämä mahdollistaa määriteltyjen, hyvin kapeiden taajuuskaistojen valvonnan sekä automaattisen hälytyksen arvojen ylittyessä. Kaukovalvontatoimintoa käyttämällä koneiden toimintaa voidaan valvoa ilman, että asiantuntija on paikalla.



FAG DTECT X1

Tuotteet • Kunnonvalvonta Värähtelyvalvonta

DTECT X1 • WiPro

DTECT X1 raportoi muutoksista automaattisesti käyttäjälle, laitteen valmistajalle tai huoltajalle telekommunikaatiota käyttäen (kiinteä verkko-, kannettava puhelin- tai GSM-modeemi) valvontajärjestelmän sijainnista riippumatta. Tallennettuja ja päivitettyjä mittaustietoja voidaan käyttää ja analysoida analysointikeskuksessa välimatkasta riippumatta.

Lisätietoja:

TPI 170

Kyselyt:

info.fi@schaeffler.com

ja parantaa samalla koneiden suojausta.

FAG WiPro -järjestelmän moduulirakenne mahdollistaa sen, että erityyppiset tuulivoimalat voidaan varustaa kunnonvalvontajärjestelmällä myöhemmin. Jokainen tuulipuisto voidaan verkottaa WiPro-järjestelmään, riippumatta siitä, onko käytetty sähkö- vai valokaapeleita tai onko puhelinliittymä ISDN, analoginen vai puuttuuko se kokonaan.

Koska Allianz Zentrum für Technik (AZT) on sertifioinut FAG WiPro -kunnonvalvontajärjestelmän, tarjoavat vakuutusyhtiöt etuja, mikäli se on käytössä vakuutetussa kohteessa. Lisäksi Germanischer Lloyd AG on sertifioinut sekä FAG WiPro -järjestelmän että FIS-analysointikeskuksen.

Lisätietoja:

TI WL 80-66

Kyselyt:

info.fi@schaeffler.com

FAG WiPro

FAG WiPro on edullinen Online-kunnonvalvontajärjestelmä tuulivoimaloiden kunnonvalvontaan perustuvaan kunnossapitoon. Sillä voidaan valvoa voimayksikön lisäksi (päälaakeri, vaihde, kytkin, generaattori) myös tornin värähtelyä. Asiakkaan toivomuksesta voidaan mitata myös muita arvoja, kuten roottorin siipien värähtelyä tai öljyn laatua. FAG WiPro on varustettu signaalikäsittelyllä ja se analysoi kaikki mittaussignaalit jo tornissa. Asiantuntemus yhdistettynä valvotavan tuulivoimalan tietoihin pitää siirrettävän tietomäärän erittäin pienenä. Siirrettävän tietomäärän minimointi on erityisen tärkeää, mikäli valvotaan jatkuvasti useita tuulivoimaloita. Valittavana on eri tiedonsiirtomenetelmiä, joista löytyy jokaiselle tuulipuistolle sopiva ratkaisu. FAG WiPro -kunnonvalvontajärjestelmän avulla käyttäjä saa jatkuvasti tietoa tuulivoimalan tärkeimpien elementtien toiminnasta. Tämä lisää kunnonvalvontajärjestelmän kannattavuutta huomattavasti



FAG WiPro

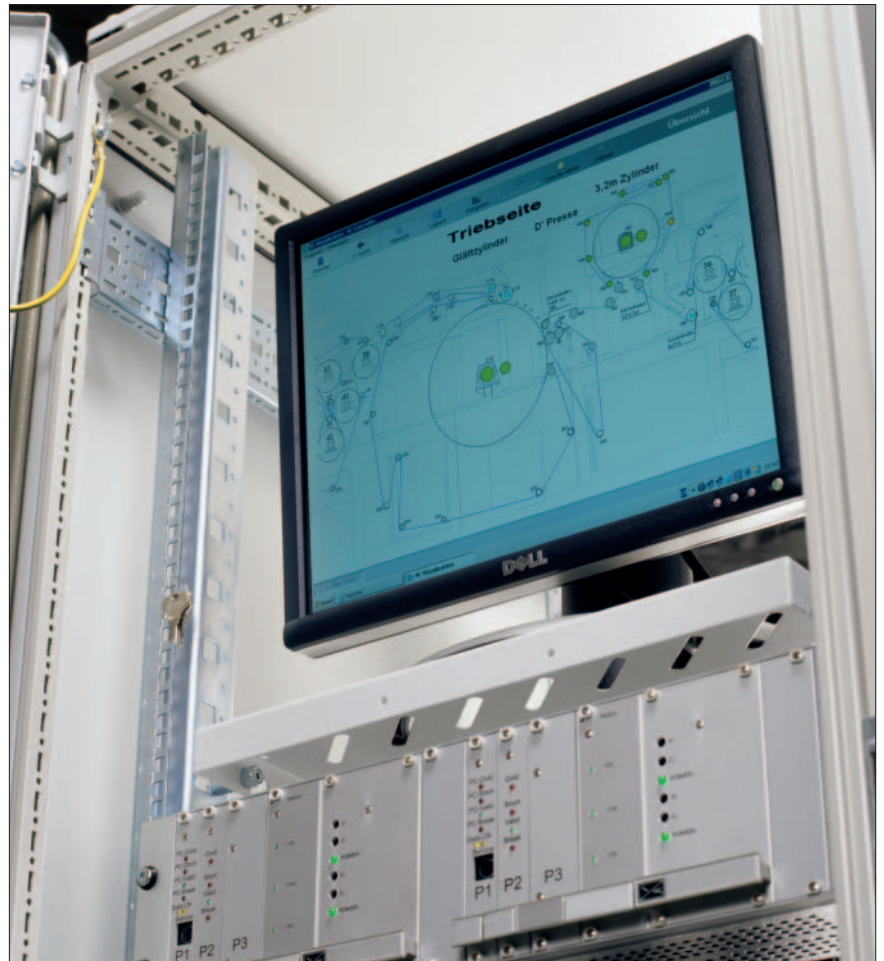
Tuotteet • Kunnonvalvonta Värähtelyvalvonta

VibroCheck

FAG VibroCheck

FAG VibroCheck Online-valvontajärjestelmällä voidaan valvoa yhtä aikaa lukuisia mittapisteitä kohteissa, jotka vaativat jatkuvaa ja luotettavaa kunnonvalvontaa, kuten esim. valssaat, paperitehtaat tai voimalaitokset. Tällaisessa valvontajärjestelmässä voi olla parhaimmillaan jopa 2 048 anturia. FAG VibroCheck tunnistaa vauriot, kuten epätasapainon ja linjausvirheet luomalla spektrisiä ominaisarvoja, jotka kulkevat nopeudesta riippuen kapeissa taajuuskaistoissa. Yleisesti valvottavien ominaisarvojen lisäksi käyttäjällä on apunaan automaattinen perustason asiantuntijajärjestelmä, jossa kukin anturi voi valvoa jopa 20 koneen elementtiä. Näin voidaan valvoa jokaisen anturin lähellä olevien yksittäisten elementtien taajuuskaistaa kaikilla vierintäläakerityypeillä ja hammaskosketuksilla. Laitteella voidaan mitata värähtelysignaalin lisäksi myös muita ominaisuuksia, kuten lämpötila, teho, paine, vääntömomentti, jne. Mitattuja arvoja voidaan käyttää ja analysoida myös kaukovalvonnassa. Valvontajärjestelmän visuaalinen toteutus tapahtuu asiakaskohtaisesti niin, että käyttäjä saa nopeasti tiedon valvottavan kohteen toimintatilasta. Visuaalinen toteutus voi olla myös monitasoinen laitteiston rakenteesta riippuen. Vaurioanalyysien paikkansapitävyys ja vaurioiden havaitseminen varhaisessa vaiheessa auttavat hyödyntämään suunnitellut seisokit ja vähentämään huomattavasti koneiden seisokkiaikoja.

Lisätietoja:
TPI WL 80-67
Kyselyt:
info.fi@schaeffler.com



FAG VibroCheck

Tuotteet • Kunnonvalvonta Värähtelyvalvonta

ProCheck

FAG ProCheck

FAG ProCheck on tehokas modulaarinen Online-kunnonvalvontajärjestelmä, jolla voidaan ehkäistä suunnittelemtomia seisokkeja ja valvoa laatua. Järjestelmässä on monipuoliset toiminnot ja sitä voidaan muunnella käyttökohteen mukaan (8–16 anturikanavaa). FAG ProCheck tallentaa jatkuvasti värähtelyä, lämpötilaa sekä muita prosessitietoja ja analysoi ne mittauksen lopuksi. Alkavat vauriot ja niiden syyt havaitaan siten varhaisessa vaiheessa ja vaadittavat toimenpiteet voidaan ottaa mukaan kunnossapitosuunnitelmaan. Näin voidaan alentaa käyttökustannuksia huomattavasti. Lisäksi useiden analogisten ja digitaalisten sisään- ja ulostulokanavien kautta voidaan vastaanottaa värähtelysignaaleja, jotka toimivat vertailusuureina. Myös tiedonsiirto ylemmän tason järjestelmän, kuten

prosessinohjausjärjestelmän, kanssa on mahdollista erilaisilla sisään- ja ulostuloilla.

Muunneltavuus ja skaalattavuus sekä erittäin kestävä ja kompakti rakenne mahdollistavat laitteiden ja komponenttien valvonnan kaikilla teollisuuden aloilla. FAG ProCheck soveltuu vaativiin olosuhteisiin esim. terästehtaissa, paperikoneissa, sementtitehtaissa sekä öljy- ja kaasuteollisuudessa.

Pyynnöstä toimitamme myös räjähdysuojatun version, jonka painetiivis suojakotelo estää järjestelmän kosketuksen räjähdysalttiiseen ympäristöön. Hapen ja syttymislähteen vaikutuksesta syntyy helposti räjähdys ympäristössä, jossa muodostuu palavia kaasuja, höyryjä, nesteitä ja pölyjä.

FAG ProCheck on siis erittäin monikäyttöinen Online-kunnonvalvontajärjestelmä.

Lisätietoja:

TPI WL 80-69

Kyselyt:

info.fi@schaeffler.com

Muut Online-kunnonvalvontajärjestelmät

Toimitamme pyynnöstä myös muita toimialakohtaisia Online-kunnonvalvontajärjestelmiä.



FAG ProCheck



Räjähdysuojattu FAG ProCheck

Tuotteet • Kunnossapitojärjestelmät



CMMS-rajapinta

72

Tuotteet • Kunnossapitojärjestelmät

CMMS-rajapinta

CMMS-rajapinta

CMMS* -rajapinta on älykäs tapa yhdistää värähtelymittaus/-analyysi ja MAXIMO® kunnossapidon hallinnointijärjestelmä.

Kannettava värähtelymittalaite FAG Detector ja Trendline-ohjelmisto yhdistetään ohjelmistomoduulilla MAXIMO®-kunnossapidon hallinnointijärjestelmään, joka kuuluu IBM:n tuotevalikoimaan.

Järjestelmäkohtaisten ominaisuuksien lisäksi CMMS-rajapinnalla saavutetaan synnergisiä vaikutuksia:

- analyysi- ja kunnossapitotiedot tallennetaan keskitetysti
- kantatiedoston hallinta ilman toistoa
- täysautomaattinen reititysten päivitys FAG Detector -laitteelle
- automaattinen mittauspolun luominen/päivittäminen MAXIMO®:ssa hälytystapauksissa
- mittausarvohistorian luominen MAXIMO®:ssa.



Kyselyt:
info.fi@schaeffler.com

* Computerized Maintenance
Management System

Palvelut

Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille

Asennus 75

Asennuspalvelu	75
Laitevuokraus	76

Voiteluhuolto 77

Kunnonvalvonta 78

Kiinteät kunnonvalvontajärjestelmät (online)	78
Kannettavat kunnonvalvontalaitteet (offline)	78
Troubleshooting	79

Korjaava kunnossapito 81

Tasapainotus	81
Linjaus	81

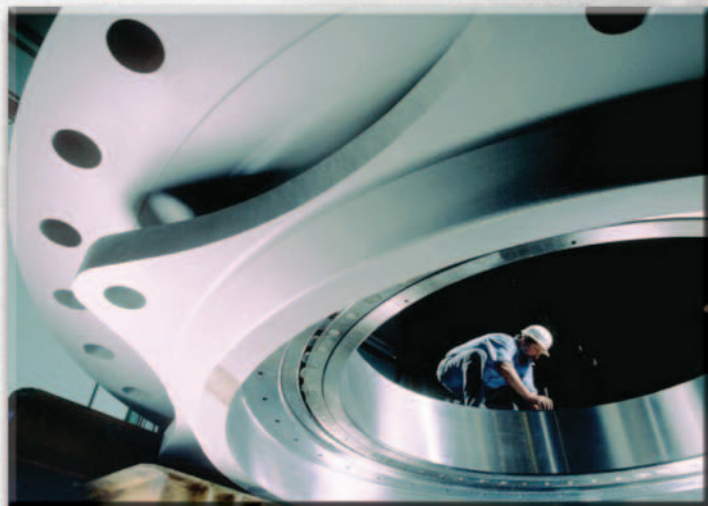
Laakereiden kunnostus 82

Tekninen neuvonta 84

Kunnossapidon hallinnointi

Kunnossapitokonsultointi 86

Kunnossapidon hallinnointijärjestelmät 88



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille

F'IS on itsenäinen yritys, joka tarjoaa täydellisen palveluvalikoiman vierintälaakerin koko elinkaarelle: asennuksesta alkaen aina huoltoon ja kunnostukseen asti. Koneen ollessa käytössä F'IS-asiantuntijat tarjoavat palveluitaan kunnonvalvonnassa ja korjaavassa kunnossapidossa. F'IS järjestää

myös koulutusta ja neuvontaa, mikäli yritys haluaa hoitaa vierintälaakereiden kunnonvalvonnan itsenäisemmin. Koska F'IS kuuluu Schaeffler Groupiin, hyöttyä asiakas myös johtavan vierintä- ja liukulaa-keritoimittajan taitotiedosta. Lisätietoja yksittäisistä palveluista seuraavilla sivuilla.



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Asennus

Asennuspalvelu

Asennuspalvelu

F'IS-asennusosasto tarjoaa ammattitaitoista asennuspalvelua kaikilla teollisuuden aloilla. Erittäin myönteistä kokemusta on saatu mm. seuraavilla aloilla: kiskokalustot, kaivosteollisuus, teräs- ja alumiiniteollisuus, tuulienergia, paperiteollisuus, öljy- ja kaasuteollisuus.

F'IS-asentajat ovat erikoiskoulutettuja ammattilaisia, jotka auttavat asiakasta luotettavasti ja tarvittaessa myös nopeasti.

Asennuspalvelut suoritetaan joko asiakkaan luona tai F'IS-asennusosastolla Saksassa.

Asennuspalvelun sisältö:

- kaikenkokoisten laakereiden asennus ja irrotus
- vastakappaleiden (akselit ja pesät) vastaanottotarkastus
- laakerointien huolto ja määräraikaistarkastus
- viallisten laakereiden tarkastus ja vaurioiden analysointi
- konsultointi asennuksiin liittyvissä kysymyksissä
- erikoistyökalujen suunnittelu ja valmistus.

Edut:

- pidempi laakereiden käyttöikä
- huomattavat kustannussäästöt
- vähemmän suunnittelemtomia seisokkeja
- parempi laitteiston käyttövarmuus
- henkilökunnan motivointi vierintälaakereiden oikeaan käsittelyyn.

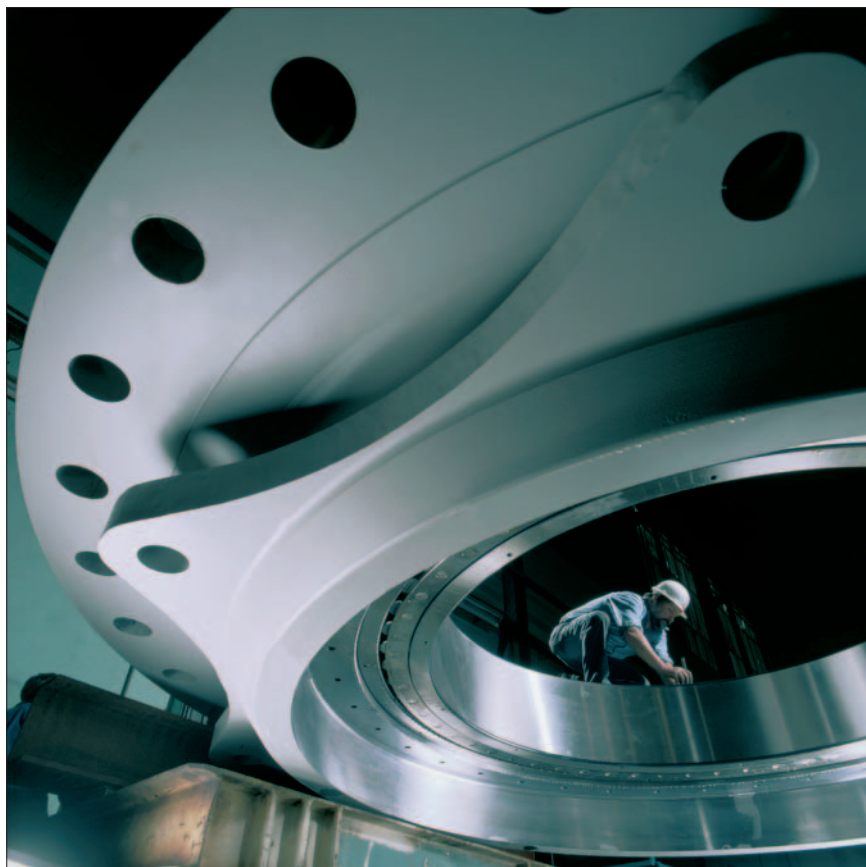
Kyselyt:

Schaeffler Finland Oy
Tekninen palvelu

Puh. 0207 36 6204

Fax 0207 36 6205

E-Mail info.fi@schaeffler.com



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Asennus

Laitevuokraus

Laitevuokraus

Jos asiakas tarvitsee satunnaisesti erikoistyökaluja ja mittalaitteita esim. kunnostukseen, voidaan ne vuokrata viikkovuokralla.

Vuokraamme pääasiassa:

- kartiomittalaitteet
- kehähalkaisijan mittalaitteet
- hydraulimutterit
- käsipumput
- lämmittimet.

Vuokralaitteet varastoidaan asennusosastollamme, missä ne tarkastetaan ja huolletaan säännöllisin väliajoin.

Kyselyt:

Schaeffler Finland Oy

Tekninen palvelu
Puh. 0207 36 6204
Fax 0207 36 6205



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Voiteluhuolto

Voiteluhuoltopalvelu

Riittämätön voitelu aiheuttaa yli puolet koneiden suunnittelemattomista seisokeista.

Pyörivien koneenosien käyttöikä voidaan pidentää huomattavasti käyttämällä käyttö- ja ympäristöolosuhteisiin soveltuvaa rasvaa. Lisäksi on tiedettävä milloin laakeri tulee voidella, kuinka usein se vaatii jälkivoitelua ja kuinka paljon rasvaa tulee käyttää.

Voiteluhuoltopalvelumme sisältää:

- soveltuvan voiteluaineen ja -järjestelmän valinnan
- asennuksen
- laakerisijojen voitelun
- voitelu- ja huoltosuunnitelmien laatimisen
- voitelupisteiden valvonnan
- voiteluun liittyvän neuvonnan
- voiteluainetutkimukset ja -testit.

Tarjoamme laajan valikoiman korkealaatuisia FAG Arcanol-rasvoja, jotka on testattu erityisesti vierintälaakereiden voitelussa.

Arcanol-rasvojen tasalaatuisuus varmistetaan testaamalla niitä jatkuvasti erityisissä voiteluaineiden testipenkeissä.

Jatkuva tuotekehitys mahdollistaa myös asiakkaiden erikoistoiveiden huomioimisen, kuten esim. biologisesti nopeasti hajoavat ja elintarviketeollisuudessa käytettävät rasvat.

Arcanol-vierintälaakerirasvat soveltuvat myös automaattisiin FAG Motion Guard -rasva-annostelijiin.

Käyttöjärjestelmän FAG **Motion Guard SELECT MANAGER 2.0** ominaisuuksia:

- voitelulaitteen valinta
- syöttöajan ja jälkivoitelumäärän määrittäminen
- soveltuvan/suosittelavan Arcanol-rasvan valinta
- voitelu- ja huoltosuunnitelman laatiminen.

Voiteluhuoltopalvelumme auttaa:

- ehkäisemään pyörivien koneenosien vaurioitumisen
- parantamaan tuottavuutta
- pienentämään voiteluhuoltokustannuksia.



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Kunnonvalvontapalvelut

Kiinteät kunnonvalvontajärjestelmät • Kannettavat kunnonvalvontalaitteet

Kunnonvalvontapalvelut (Condition Monitoring)

Kokonaisen laitoksen tai laitteiston häiriötön ja optimaalinen toiminta on mahdollista vain kunnonvalvontaan perustuvalla kunnossapidolla. F'IS painottaa tässä yhteydessä värähtelyvalvontaa. Värähtelyvalvonta mahdollistaa koneen alkavien vaurioiden havaitsemisen erittäin varhaisessa vaiheessa. Näin voidaan esimerkiksi vaihtaa vaurioituneet elementit uusiin suunniteltujen seisokkien aikana.

Värähtelyanalyysi auttaa:

- estämään suunnittelemattomia seisokkeja
- parantamaan tuottavuutta.

Kunnonvalvonta voidaan suorittaa joko kiinteillä kunnonvalvontajärjestelmillä (online) tai kannettavilla kunnonvalvontalaitteilla (offline). Menetelmän valinta riippuu valvottavasta laitteistosta ja sen merkityksestä tuotantoprosessissa.

Kiinteät kunnonvalvontajärjestelmät (online)

Tuotannon kannalta kriittiset koneet edellyttävät usein jatkuvaa kunnonvalvontaa, joka voidaan toteuttaa värähtelyvalvonnalla. Online-valvontajärjestelmä kustantaa itsensä usein muutamassa kuukaudessa, koska seisokkikustannukset pienenevät. F'IS tarjoaa erilaisia ratkaisuja käyttökohteesta riippuen, esim. yksittäisratkaisut pienille laitteille, keski- ja suuret laajennettavat järjestelmät max. 8 mittapisteen valvontaan ja kokonaiset valvontajärjestelmät, joissa voi olla jopa 2 048 anturia.

Autamme asiakasta valitsemaan kohteeseen parhaiten soveltuvan valvontajärjestelmän ja toteutamme tarvittaessa laitteiston valvonnan. Palvelu käsittää laitteistovalvonnan lisäksi järjestelmän laitteistokoonpanon ja tarvittaessa integroinnin käytössä oleviin järjestelmiin. Asiakas päättää hoitaako hän itse laitteiston kunnonvalvonnan vai käyttääkö F'IS-valvontapalvelua. Sähköisen tiedonsiirtopalvelun ansiosta F'IS-asiantuntijat voivat valvoa järjestelmiä edullisesti valvontakeskuksesta käsin.

Kannettavat kunnonvalvontalaitteet (offline)

Yksittäinen kone ei ole aina tuotannon kannalta kriittisessä asemassa. Tällaisen koneen vaurioituminen ei pysäytä tuotantoa välittömästi, eikä siten aiheuta suuria välillisiä vahinkoja. Näiden koneiden kohdalla suosittelemme yleensä edullisempaa Offline-valvontaa, jonka hinta-hyötysuhde on optimaalinen. Offline-valvonnassa koneiden värähtelyä mitataan ja analysoidaan jaksottaisesti esim. 4 viikon välein. Jaksottaiset mittaukset antavat paremman kuvan koneen normaali-toiminnasta ja poikkeamat normaaliarvoista on helppo havaita. Offline-valvontaa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota mittapisteen ja valvontalaitteiden valintaan sekä tarvittavaan mittaustiheyteen. Asiantuntijan ei tarvitse aina olla paikan päällä. Tarvittaessa F'IS tarjoaa sähköpostitoimintoa tiedonsiirtoa varten. Tällöin olennaiset tiedot lähetetään tietopankista sähköpostitse F'IS-valvontakeskukseen, jossa asiantuntijat analysoivat ne. Analyysin tulokset lähetetään asiakkaalle mahdollisimman pian sähköpostitse helppolukuisessa muodossa.



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Kunnonvalvontapalvelut

Kannettavat kunnonvalvontalaitteet • Trouble Shooting

Yhteistyössä F'IS-asiantuntijoiden kanssa asiakkaan käytettävissä on pian laaja analyttinen taitotieto. F'IS tukee asiakasta myös tiedonkeruussa suorittamalla säännöllisiä värähtelymittauksia kohteessa, mikäli asiakas ei tee sitä itse.

Troubleshooting

Mikäli koneessa ilmenee toimintahäiriöitä tai muita ongelmia, tarvitaan nopeasti tarkka vaurioanalyysi. Tämä muistuttaa salapolii-työtä. F'IS-asiantuntijoilla on vankka kokemus tällaisista tehtävistä teollisuuden eri aloilla ja käyttökohteissa. Analyysissä huomioidaan erilaiset tietolähteet, kuten näköhavainnot, koneen toimintahistoria ja koneen käyttäjiltä saatu informaatio.

Muutokset värähtely- tai lämpötilaominaisuuksissa tms. ovat usein merkki koneen toiminnassa esiintyvistä ongelmista tai häiriöistä. Siksi F'IS-asiantuntijat mittaavat myös tiettyjä koneen arvoja. Mittausmenetelmän valinta riippuu käyttökohteesta. F'IS-asiantuntijat ovat perehtyneet eri mittaustekniikoihin, oli kyse sitten värähtelymittauksesta, vääntömomentin määrittämisestä tai vaikkapa endoskopiasta. Näin he pystyvät löytämään vaurion nopeasti ja antamaan asiakkaalle korjausehdotuksia.

Lopuksi tutkimustulokset ja suositeltavat toimenpiteet käydään läpi asiakkaan kanssa.

Värähtelymittaukset

Värähtelymittaus on paras tekniikka selvittää ongelmia. Värähtely-asiantuntija pystyy arvioimaan koneen tilan purkamatta sitä, kuten lääkäri tutkii stetoskoopilla. Suurin osa mahdollisista vaurion aiheuttajista voidaan näin löytää ja analysoida nopeasti ja edullisesti värähtelymittauksilla.

Taajuusvasteanalyysi

Taajuusvasteanalyysi on yksi värähtelyvalvonnan erikoismuoto. Se tarkastelee konetta kokonaisuutena, ei siis yksittäisiä osia. Tarkoituksena on selvittää koneen kokonaisvärähtelyominaisuudet. Tätä varten luodaan tietokoneelle malli laitteesta ja määritellään useita mittapisteitä. Sitten konetta stimuloidaan impulssivasaralla. Mittaamalla samanaikaisesti herätettä ja sen synnyttämää värähtelyä eri mittapisteistä koneen värähtelymalli voidaan laskea ja esittää kolmiulotteisesti.



Taajuusvasteanalyysi soveltuu useisiin tarkoituksiin:

• Ominais- ja resonanssitaajuuden määrittäminen

Jokaisella laitteella on yksi tai useampia ominaistaajuuksia, jotka riippuvat laitteen rakenteesta (paino ja jäykkyys). Mikäli laitetta käytetään niin, että heräte (esim. moottorin kierrosluku) on ominaistaajuusalueella, voi syntyä voimakasta värähtelyä. Asiantuntijamme voivat tehdä taajuusvasteanalyysin perusteella rakennemuutosehdotuksia laitteistoon.

• Laitteen ”pehmeän kohdan” löytäminen

Jos värähtelytaso on laitteen käyttöönoton tai teknisen muutoksen jälkeen korkealla, voi syynä olla ”pehmeä kohta”. Tällä tarkoitetaan jäykkyysongelmaa, joka johtuu tavallisesti kahden koneenosan puutteellisesta liitoksesta (ruuvaus tms.). Mittauksista tehdään laitteen liikkeistä liikeanimaatio analyysiä varten. Yksittäisten osien liikkeet toisiinsa nähden paljastavat nopeasti laitteen ”pehmeän kohdan”. Lopuksi voidaan suunnitella yhteistyössä asiakkaan kanssa tarvittavat rakennemuutokset laitteeseen.

Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Kunnonvalvontapalvelut

Troubleshooting

Vääntömomentin/voiman mittaus

Mikäli laitteiston tietyssä osassa on useita vaurioita, voidaan epäillä rakennevirhettä laitteistossa. Vääntömomentin tai voiman mittauksilla voidaan todeta laitteiston suunnittelussa huomioimatta jätettyjen akselien sekä laakerisijojen ylikuormitus ja epäkohta voidaan korjata laitteiston rakennetta parannettaessa. Sovelluksesta riippuen voidaan käyttää väliaikaista tai pysyvää asennusta. Etenkin jatkuva vääntömomentin mittaus suoraan pyörivältä akselilta edellyttää teknistä osaamista: Mittaustulosten siirto pyörivältä akselilta ja energiansyöttö ilman kosketusta ovat haasteita. Pitkäikäisten telemetria-järjestelmien toteuttaminen teollisuuden ehdoilla vaatii vankkaa kokemusta, jonka F'IS-asiantuntijat ovat keränneet vuosien kenttätöissä.

Endoskopia

Jos koneessa on havaittu vaurio, mutta osaa ei ole esim. tuotannollista syistä voitu vielä vaihtaa uuteen, niin vaurion laajuus voidaan selvittää endoskopialla. Tällöin tähytetään koneen sisälle digitaalisella, optisella endoskoopilla. Tallennus tapahtuu digikuvina tai videoina, joiden pohjalta F'IS-asiantuntijat tekevät analyysin. Näin voidaan selvittää yksittäisten koneenosien, kuten laakereiden ja hammastusten kunto ongelmista. Mikäli tarkastelun kohteena ovat Schaefflerin laakerit, on asiakkaan käytössä myös Schaefflerin asiantuntijoiden taitotieto. He tekevät asiakkaalle tarkan vaurioanalyysin ja ehdotuksen suositeltavista

toimenpiteistä. Asiakas hyötyy siis hankkiessaan tuotteet ja palvelut samalta toimittajalta.

Lämpökuvaus

Lämpökuvaus on yksi tärkeimmistä ns. ainetta rikkomattomista kunnonvalvontamenetelmistä. Monet tekniset ongelmat ilmenevät lämmönkehityksenä, joka voidaan havaita teräväpiirtoisella infrapuna-kameralla. Lämpökuvauksella kohteen lämpötilatiedot saadaan nopeasti ilman kosketusta. Digitaalisen, optisen kuvan avulla lämpötilanvaihtelut voidaan kohdentaa kohteessa nähtävissä oleviin seikkoihin. Esimerkkejä lämpökuvauksen monista käyttökohteista: kytkentäkaappien sähkökytkentöjen tarkastus, moottoreiden ja puhaltimien laakeroinnit, sementinvalmistusuunien lämpövuoraukset.

Uuden laitteiston käyttöönottotarkastus

Erilaisia analysointimenetelmiä yhdistelemällä F'IS pystyy arvioimaan uuden laitteiston kunnon objektiivisesti valmistajasta riippumatta. Tyypilliset asennusvirheet, kuten moottoreiden ja pumppujen/ puhaltimien väärä linjaus toisiinsa nähden tai virheelliset sähkökytkennät kytkentäkaapeissa havaitaan käyttöönottovaiheessa ja laitteiston valmistajaa pyydetään korjaamaan puutteet. Jos tällaiset vauriot havaitaan vasta takuuajan umpeuduttua, niiden korjaaminen ja välilliset vahingot voivat aiheuttaa huomattavia kustannuksia ja suunnittelemattomia seisokkeja. Käyttöönottotarkastuksen yhteydessä F'IS tarkastaa yleisimmät ongelma-kohtat ja tekee raportin laitteiston tilasta. Tarvittaessa laitteiston valmistajaa tai käyttäjää voidaan pyytää korjaamaan puutteet ajoissa.



© FLIR-lämpökameratekniikkaa

Palvelut · Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Korjaava kunnossapito

Tasapainotus · Linjaus

Korjaava kunnossapito

Kunnonvalvonnassa havaitut laiteongelmat tulee poistaa mahdollisimman nopeasti. F'IS-asiantuntijat pystyvät paikantamaan välittömästi kaksi yleisintä ongelmaa: pumppujen ja puhaltimien epätasapainon sekä koneenosien linjausvirheet.

Tasapainotus

Epätasapaino on yksi suurimmista syistä pyörivien koneenosien vaurioihin. Oikea tasapainotus pidentää pyörivien koneenosien käyttöikää huomattavasti. Näin voidaan parantaa tuottavuutta ja laitteiston käyttövarmuutta. F'IS-asiantuntijat pystyvät normalisoimaan värähtelytason nousun, joka johtuu esim. epäpuhtauksista, kulumisesta tai korjaustöistä. Epätasapainon syyt voidaan selvittää ja poistaa koneista, joiden pyörimisnopeus on 40–10 000 kierrosta/min, kuten esim. pumput, tuulettimet, kompressorit, turbiinit ja moottorit. Tarkan vaurioanalyysin lisäksi F'IS tarjoaa tasapainotusta kaikilla teollisuuden aloilla.

Linjaus

Monet vakiolaitteistot koostuvat useista komponenteista, kuten esim. sähkömoottorista ja pumpusta/ puhaltimesta. Asennuksen, korjauksen tai huollon jälkeen nämä komponentit on linjattava toisiinsa nähden. Virheellinen linjaus tai linjauksen tekemättä jättäminen kuormittaa laakereita huomattavasti sekä lisää energiankulutusta ja kulumista. Koneen linjauksessa käytettävät menetelmät ja työkalut ovat kehittyneet viime vuosina: laser-

linjausjärjestelmät ovat korvanneet hankalat ja epätarkat menetelmät, joissa käytettiin mittakelloa ja viivainta. Laserlinjaus on tarkkaa ja tehokasta. Linjausvälineiden lisäksi (ks. s. 55) F'IS tarjoaa myös koneiden linjauspalvelua. Tarvittaessa F'IS-asiantuntijat suorittavat laitteiston laserlinjauksen kohteessa valmistajan ohjeistuksen mukaisesti. Asiakas saa raportin suoritetusta linjauksesta.

Kyselyt: info.fi@schaeffler.com



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille

Laakereiden kunnostuspalvelu

Laakereiden kunnostuspalvelu

Vakiolaakerit (ulkohalkaisija max. 425 mm) ja kiskokalustojen pyöräsarjalaakerit

Useissa sovelluksissa pienet laakerit vaihdetaan määräaikaishuoltojen yhteydessä varmuuden vuoksi uusiin, vaikka niitä voitaisiin käyttää edelleen. Laakereiden kunnostus olisi edullisempi vaihtoehto tällaisissa tapauksissa.

Sama koskee kiskokalustojen pyöräsarjalaakereita. Ne ovat yksi eniten kuormitettuja ajoneuvon osia ja vaativat siten säännöllistä huoltoa. F'IS tarjoaa kiskokalustoille ammattitaitoista kunnostuspalvelua, joka sisältää pyöräsarjalaakereiden irrotuksen, puhdistuksen ja kunnostuksen. Näin asiakas voi hyötyä Schaeffler Groupin vankasta kokemuksesta laakereiden parissa sekä F'IS-kunnostusosaston laadukkaasta ja erittäin pätevästä työstä.

F'IS-kunnostuspalvelu koskee seuraavia tuotteita:

- kaikki pyöräsarjalaakerit sekä lieriörullalaakerit, pallomaiset rullalaakerit ja kartiorullalaakerit, joiden leveys on max. 180 mm ja ulkohalkaisija max. 425 mm
- kaikkien vierintälaakerivalmistajien tuotteet
- kaikki kiskokalustot.

Kunnostuspalvelu sisältää:

- laakereiden irrotus, puhdistus, vaurioanalyysi ja kunnostus F'IS-kunnostusosastolla Saksassa
- yksittäisten laakereiden merkintä ennen irrotusta
- tarvittaessa laakerikohtainen huoltoraportti suoritetuista toimenpiteistä.

Edut:

- korkealaatuinen kunnostus- ja kunnossapitopalvelu pidentää laakereiden käyttöikää
- nopea kunnostusprosessi lyhentää seisokkiaikoja
- kunnostetut laakerit palautetaan asennusvalmiina asiakkaalle, joten asentaminen on nopeaa
- ennalta ehkäisevä kunnostus alentaa kunnossapitokustannuksia.

Kyselyt:

Schaeffler Finland Oy

Lautamiehentie 3
02770 Espoo
Puh. 0207 36 6204
Fax 0207 36 6205

Suurilaakerit (ulkohalkaisija >425 mm)

Edellä mainittu koskee myös suuria vakio- ja erikoislaakereita. Koneiden huollon tai kunnostuksen yhteydessä kuitenkin vaihdetaan varmuuden vuoksi käytössä olevia suurilaakereita, joista saataisiin asiantuntevalla puhdistuksella ja kunnostuksella täysin käyttövarmoja laakereita. Kunnostuskustannukset ovat yleensä huomattavasti alhaisemmat kuin uusi laakeri. Myös toimitusaika on normaalisti lyhyempi. Yksittäistapauksissa kunnostettu vierintälaakeri voi saada jopa saman takuun kuin uusi laakeri.

Kyselyt:

Schaeffler Finland Oy

Lautamiehentie 3
02770 Espoo
Puh. 0207 36 6204
Fax 0207 36 6205

Lisätietoja: TPI WL 80-72



Palvelut · Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Laakereiden kunnostuspalvelu

Vierintälaakereiden kunnostuksen eri tasot

Kunnon arviointi

Purkaminen
Puhdistus
Tutkiminen
Kunnostustoimenpiteiden määrittely
Tarjouksen laatiminen

Taso I - Requalifying

Mittaus
Kokoaminen
Suojaöljyminen
Pakkaaminen, tarvittaessa pitkäaikaissäilytykseen
Lähtettäminen

Taso II - Refurbishment

Vierintä ratojen kiillotus
Soviteruosteen poisto
Kokoaminen
Suojaöljyminen
Pakkaaminen, tarvittaessa pitkäaikaissäilytykseen
Lähtettäminen

Taso III - Remanufacturing

Esim.
Vierintä ratojen jälkihionta
Uusien vierintäelimien valmistus
Pitimen vaihto tarvittaessa
Soviteruosteen poisto
Kokoaminen
Suojaöljyminen
Pakkaaminen, tarvittaessa pitkäaikaissäilytykseen
Lähtettäminen

Taso IV - Remanufacturing Plus

Esim.
Vierintä ratojen jälkihionta
Sisärenkaan valmistus uudella reikähalkaisijalla
Välyksen uudelleenmitoitus
Uusien vierintäelimien valmistus
Pitimen vaihto tarvittaessa
Soviteruosteen poisto
Kokoaminen
Suojaöljyminen
Pakkaaminen, tarvittaessa pitkäaikaissäilytykseen
Lähtettäminen



Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille

Tekninen neuvonta

Tekninen neuvonta

Palvelujen lisäksi F'IS tarjoaa asiakkailleen teknistä neuvontaa. Jos asiakas haluaa siirtyä kunnonvalvontaan perustuvaan kunnossapitojärjestelmään, hän saa monipuolista tukea F'IS-tiimiltä: koulutusta, opastusta sisäänajovaiheessa, asiantuntija-apua ja asiakaskohtaisesti räätälöityjä huoltosopimuksia. Lisäksi F'IS auttaa kunnossapidon tietokonepohjaisten hallinnointijärjestelmien (CMMS) suunnittelussa ja käyttöönotossa. Nämä järjestelmät auttavat seuraamaan kunnossapitoa ja sen kustannuksia (ks. s. 88).

Kunnonvalvontaan perustuvan kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto

Monet asiakkaat aikovat siirtyä lähivuosina osittain tai kokonaan kunnonvalvontaan perustuvaan kunnossapitojärjestelmään. Tällöin koneita ja laitteistoja ei enää huolleta vaurion sattuessa tai ennalta määritellyin väliajoin vaan tarvittavat toimenpiteet suunnitellaan kunnonvalvonnassa saatujen tietojen pohjalta. F'IS pyrkii optimoimaan kunnonvalvonnan kustannukset ja saavutettavan hyödyn. Kunnonvalvonnassa saatujen tietojen perusteella laaditaan yhteistyössä asiakkaan kanssa toimintasuunnitelma kunnossapidajalle. Vain suunnitelmallisella kunnossapidolla voidaan saavuttaa tuntuvia kustannussäästöjä.



Kunnonvalvontakonseptit laitteistovalmistajille ja -käyttäjille

Kunnonvalvontakonseptit räätälöidään asiakaskohtaisesti käyttökohde ja asiakkaan toiveet huomioiden. Asiakkaalle suunnitellaan kokonaisuus, joka sisältää F'ISin koulutusta ja palveluita sekä asiakkaan itse suorittamia toimenpiteitä. Vaihtoehtoja on paljon. Soveltuvan palvelukokonaisuuden sisältö riippuu asiakkaan pohjatiedoista ja käytettävissä olevasta kapasiteetistä sekä laatuvaatimuksista. Seuraavassa muutama esimerkki:

- **"Asiakas A:n työntekijöillä on kokemusta kunnonvalvonnasta"**
Tässä tapauksessa riittää, että työntekijät perehdytetään järjestelmien käyttöön ja heitä opastetaan käyttöönottoaiheessa. Asiakas voi myös pyytää F'IS-asiantuntijoiden analysointi- ja suunnitteluapua vaikeissa tapauksissa.

- **"Asiakas B haluaa syventää tietojensa kunnonvalvonnasta"**
Kunnonvalvonta on erittäin laaja aihepiiri ja siihen perehtyminen vaatii paljon aikaa. Tässä tapauksessa kannattaa käydä F'ISin kaksivuotinen koulutusohjelma, jonka suorittaneet pystyvät itsenäisesti valvomaan laitteistoansa myös ilman aikaisempaa kokemusta kunnonvalvonnasta. F'IS vähentää teknistä tukea asteittain ja asiakkaan työntekijät pääsevät käyttämään opittuja tietoja jokapäiväisessä työssään.
- **"Asiakas C haluaa ulkoistaa kunnonvalvonnan kokonaan"**
F'IS-kunnonvalvontapaketti on ihanteellinen ratkaisu, jossa F'IS huolehtii kaikesta. Paketti sisältää mm. järjestelmien käyttöönoton, jatkuvan kunnonvalvonnan ja laitteiston vuokrauksen, jolloin asiakkaalle ei synny aloituskustannuksia. Tällaiset pakettiratkaisut soveltuvat erittäin hyvin esim. tuulienergia-alalla toimiville yrityksille.

Palvelut • Kunnossapitopalvelut vierintälaakereille Tekninen neuvonta

- ”Asiakas D on laitteistovalmistaja ja haluaa itse tarjota kunnonvalvontapalveluita”

F'IS on alihankkija, joka toimittaa yleensä kannettavia kunnonvalvontajärjestelmiä, kouluttaa valmistajan kunnonvalvontahenkilöstöä ja antaa vaikeissa tapauksissa asiantuntija-apua. Laitteistovalmistaja voi siten tarjota asiakkailleen erittäin korkealaatuista kunnonvalvontapalvelua ilman omaa asiantuntijaryhmää.

Nämä esimerkit havainnollistavat sen, miten erilaisia kunnonvalvontakonseptit voivat olla. F'IS räätälöi asiakaskohtaisen kunnonvalvontakonseptin asiakkaan tarpeet huomioiden ja auttaa sen toteuttamisessa.

Kyselyt:
info.fi@schaeffler.com



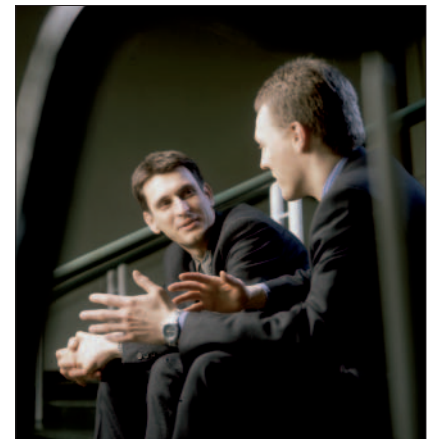
Palvelut· Kunnossapidon hallinnointi

Kunnossapitokonsultointi

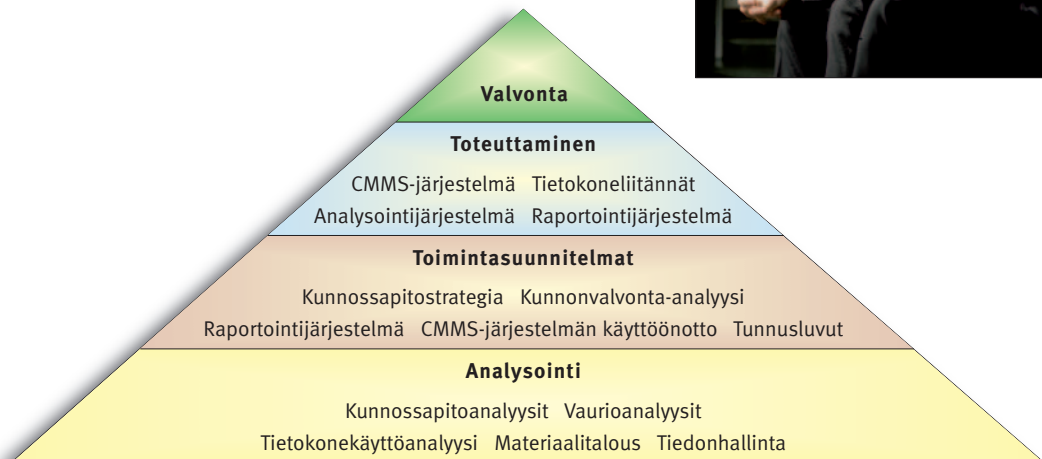
Kunnossapitokonsultointi

F'IS-kunnossapitokonsultointi auttaa hallinnoimaan kustannuksia ja tehostamaan kunnossapitoa. F'IS keskittyy konsultoinnissa teknisiin kysymyksiin.

Konsultoinnin alussa asiakkaan prosessit analysoidaan yksityiskohdaisesti. Prosessianalyysin jälkeen asiakkaalle annetaan toimintaehdotuksia, tarkoituksena integroida yksittäiset ratkaisut kokonaiskonseptiin. F'IS auttaa asiakasta sekä käyttöönottovaiheessa että sen jälkeen pitkäaikaisena yhteistyökumppanina.



Konsultointiprosessin vaiheet



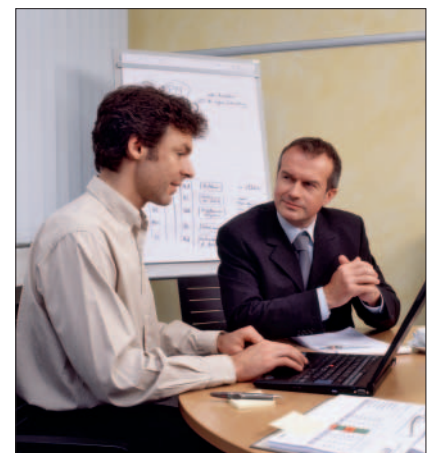
Analysointi

F'IS-tiimi kerää taustatietoja haastattelemalla työntekijöitä ja analysoimalla käytettävissä olevia asiakirjoja. Analyysin kohteena ovat mm. seuraavat aiheet:

- yrityksen prosessit, kustannukset, henkilöstön rakenne, työtehtävät ja vastualueet, koneen käyttö
- kaupalliset ja tuotannon kannalta tärkeät tunnusluvut
- prosessien tekninen tuki
- tietokone- ja mittausjärjestelmien käyttö
- kunnossapitostrategia

- tiedonhallinta
- kunnossapidon kannalta tärkeät tunnuslukujärjestelmät
- osastojen välinen yhteistyö.

F'IS-konsultit pystyvät kokemuksen perusteella analysoimaan kerätyt tiedot ja laatimaan niistä kokonaiskuvan. Tuloksia myös vertaillaan nimettömiksi jäävien yritysten ja muiden alojen vastaaviin lukuihin. Tulokset esitellään yrityksen johdolle ja/tai työntekijöille asiakkaan toivomuksesta riippuen.



Palvelut• Kunnossapidon hallinnointi Kunnossapitokonsultointi

Kunnossapidon toimintasuunnitelmat ja niiden toteuttaminen

Toimintasuunnitelmat laaditaan yhdessä asiakkaan kanssa käyttökohde ja asiakkaan toiveet huomioiden. Ei ole olemassa valmiita standardiratkaisuja. Toimintasuunnitelmat räätälöidään asiakaskohteisesti. Myös toteuttamisvaihe suoritetaan yhdessä asiakkaan kanssa.



Kunnossapitostrategia:

- koneistokannan ABC-analyysi ja priorisointi
- TCO (Total Cost of Ownership)
- LCC (Life Cycle Cost)
- TPM (Total Productive Maintenance)
- kunnonvalvontaan perustuva kunnossapito (ks. s. 84).

CMMS-järjestelmän käyttöönottosuunnitelma:

- tietokoneohjelman valinta
- kantatietojen rakenne
- määräaikaishuolto ja -tarkastukset
- rajapintojen määrittely ja toteutus
- vanhojen tietokantojen siirtäminen uuteen järjestelmään.

Tietokoneliitännät:

- tietokoneohjelman valinta vaatimukset huomioiden
- täydellisen tietomallin luominen
- valmisohjelmistojen rajapintojen määrittely
- tarvittavan tietokonelaitteiston määrittely.

Raportoinnin kehittäminen:

- tunnuslukujärjestelmä
- tunnuslukuraporttien automaattinen tulostus yritysjohtoa varten
- sähköinen raportointijärjestelmä internetin kautta
- vertailuanalyysi yhteistyökumppaneiden toiminnasta.



Kunnossapidon toimintasuunnitelmien valvonta

Optimoidut kustannukset ja hyöty pyritään säilyttämään toteuttamisvaiheen jälkeen säännöllisellä valvonnalla. Asiakas suorittaa valvonnan itse F'IS-konsulttien auttaessa tarvittaessa. Kunnossapidon valvonta voidaan toteuttaa kehittämällä raportointijärjestelmää, ottamalla käyttöön kunnossapidon kannalta tärkeitä tunnuslukujärjestelmiä ja vertailuanalyysijä. Kunnossapidon valvonnan toimuutta prosessissa tulee testata jatkuvasti.

Palvelut· Kunnossapidon hallinnointi CMMS-järjestelmät

CMMS-järjestelmät

Kunnossapidon tietokonepohjaiset hallinnointijärjestelmät (CMMS = Computerized Maintenance Management Systems) ovat osa-alue, jolla kokeneet F'IS-asiantuntijat tarjoavat asiakaskohtaisia analyysejä valmistajasta riippumatta. Analyysin pohjalta F'IS-tiimi räätälöi kunkin asiakkaan tarpeisiin parhaiten sopivan CMMS-järjestelmän. F'IS-palvelu käsittää sekä kokonaisratkaisun eli CMMS-järjestelmän käyttöönoton että seuraavat erillismoduulit.

Tietokonejärjestelmien integrointi

Rajapintojen avulla esim. ERP-järjestelmissä (Enterprise Resource Planning) liitetään CMMS-järjestelmä yrityksen tietokonejärjestelmään. Näin voidaan laatia kokonaisvaltaisia analyysejä yhdessä järjestelmässä ja vältetään tiedostojen korvaava ylläpito ja tietojen syöttäminen useaan kertaan. Prosessien kulku standardisoituu ja



optimoituu sekä osastojen välinen tiedonvaihto paranee.

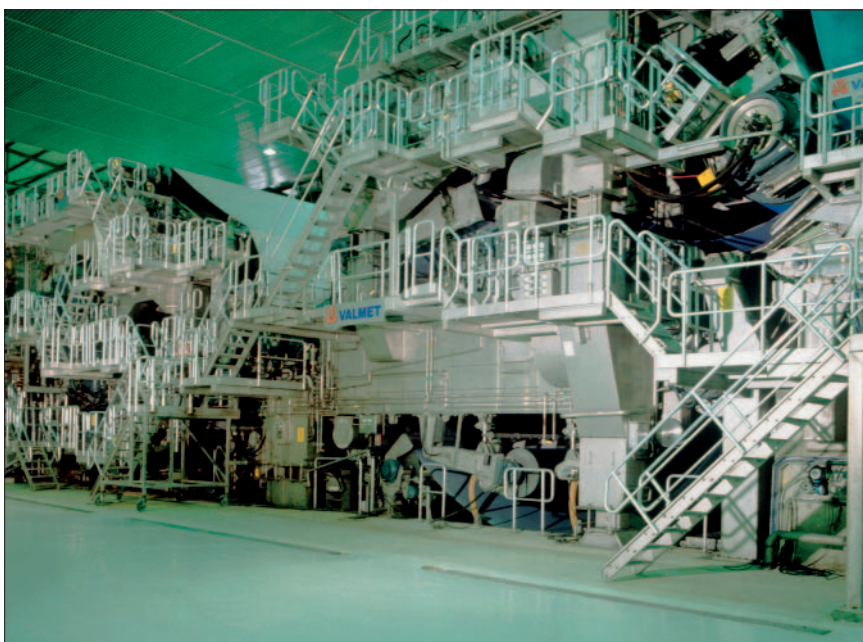
Kannettavat tietokonejärjestelmät

Elektronisilla tarkastuslistoilla ja käsimikrolla voidaan kerätä tietoa tarkastuskäynnin aikana, jolloin vauriotietojen käsittely ja takaisin-syöttö on jatkuvaa. Kootut tiedot tarkistetaan ja siirretään pöytätietokoneella CMMS-järjestelmään.

Kannettavat järjestelmät mahdollistavat tietokoneen käytön kunnossapitoprosessin jokaisessa vaiheessa ja näin vältetään paperia tuhlaava ja hidas manuaalinen tietojenkäsittely. Tietojen laatua ja analyysimahdollisuuksia voidaan parantaa käyttämällä standardisoituja koodeja.

Raportointijärjestelmän luominen/kehittäminen

Raporttien integrointi CMMS-järjestelmään mahdollistaa tehokkaan raportointijärjestelmän, jolla tietoja voidaan analysoida ja esittää monipuolisesti. Tyypillisiä sovelluksia ovat tulosten arvioinnit ja vaurioanalyysit monivaiheisine raportteineen, varasto- ja kantatietolistat sekä yrityksen sisäiset ja ulkoiset dokumentit. Raportit on helppo ja nopea tehdä. Tiedon laatu paranee sähköisesti täytettäviä lomakkeita käyttämällä. Standardisoidut raportit täyttävät laatuvaatimukset.



Palvelut• Kunnossapidon hallinnointi CMMS-järjestelmät

CMMS-lisäpalvelut

- tietokantojen järjestelmäalustojen muuntopalvelu
- CMMS-järjestelmän modifiointi ja lisätoiminnot
- tiedoston analysointi ja ylläpito
- automaattisten ajojen toteutus
- asiakkaan henkilökunnan koulutus (käyttäjä tai ylläpitäjä)

Kyselyt:
info.fi@schaeffler.com

Koulutus



Yleistä 92

Koulutuksen sisältö 93

Asennus 93

Voitelu 95

Kunnonvalvonta 95

Kunnossapitojärjestelmät 99

**Asennusharjoitus- ja koulutusmateriaali
oppilaitoksille** 100

Koulutus • Yleistä

Vakiokoulutusohjelman lisäksi F'IS tarjoaa asiakaskohtaisesti räätälöityä vierintälaakeritekniikka- ja kunnonvalvontakoulutusta. Tällöin asiakas voi itse koota haluamansa koulutuspaketin yksittäisistä kursseista, joiden teemat ovat:

asennus, voitelu, kunnonvalvonta, kunnossapidon hallinnointi.

Koulutus tapahtuu joko asiakkaan luona, Schaeffler Finland Oy:n järjestämissä tiloissa tai tehtaalla Saksassa.

Ajankohtaiset koulutusohjelmamme löytyvät internetistä.

F'IS-vakiokoulutusohjelma:
www.fis-services.com kohdasta "Training".

Schaeffler Finland Oy:n
vakiokoulutusohjelma:
www.schaeffler.fi/koulutus.

F'IS-koulutusohjelma		
Tärkeimmät F'IS-koulutukset	Koulutuksen rakenne	
Kurssin nimi	standardi	asiakaskohtainen
Asennus		
Vierintälaakeritekniikan peruskoulutus	•	•
Karalaakeritekniikan peruskoulutus	•	•
Tuotekoulutus: asennustyökalut		•
Kiskokalustojen vierintälaakereiden huolto- ja kunnossapitokoulutus	•	•
Vierintälaakereiden asennuskoulutus		•
Voitelu		
Tuotekoulutus: FAG Motion Guard -voitelujärjestelmät		•
Tuotekoulutus: FAG Arcanol -voiteluaineet		•
Kunnonvalvonta		
Tuotekoulutus: FAG Top-Laser SMARTY2, TRUMMY2 ja INLINE		•
Tuotekoulutus: FAG Detector III Peruskurssi	•	
Tuotekoulutus: FAG Detector III Tasapainotus	•	
Tuotekoulutus: FAG Detector III Jatkokurssi	•	
Tuotekoulutus: F'IS Administrator 4	•	
Tuotekoulutus: FAG DTECT X1 (F'IS Administrator 4)	•	
Tuotekoulutus: FAG ProCheck (F'IS Administrator 4)	•	
Tuotekoulutus: FAG VibroCheck: Asennuskoulutus (laitteisto)	•	
Tuotekoulutus: FAG VibroCheck: Käyttökoulutus (ohjelmisto)	•	
Tuotekoulutus: FAG DTECT X1 (F'IS Administrator 3,8)		•
Kunnossapitojärjestelmät		
CMMS-järjestelmän käyttäjäkoulutus		•
CMMS-järjestelmän ylläpitokoulutus		•

Lisätietoja yksittäisistä koulutuksista sivuilla 93–99.

Koulutus · Koulutusten sisältö

Asennus

Asennus

Vierintälaakeritekniiikan peruskoulutus

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa perustietoa vierintälaakereista ja niiden käytöstä. Teoriaosa käsittelee vierintälaakereiden perustietoja: laakerityypit, ominaisuudet ja merkinnät. Lisäksi esitellään eri vauriotyypit ja niiden syyt. Käytännön osassa opitaan, miten vierintälaakerit asennetaan ja irrotetaan oikein. Lisäksi esitellään asennustyökalut.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat saavat perustiedot vakiovierintälaakereista sekä niiden asennuksesta ja irrotuksesta.

Koulutuksen kesto: 1–2 päivää

Karalaakeritekniiikan peruskoulutus

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa perustietoa karalaakereista ja niiden käytöstä. Teoriaosa käsittelee karalaakereiden perustietoja: laakerityypit, ominaisuudet ja merkinnät. Lisäksi esitellään karalaakereiden voitelua ja karalaakereille ominaiset vauriotyypit.

Käytännön osassa opitaan, miten karalaakerit asennetaan ja irrotetaan oikein. Lisäksi esitellään mittaus- ja asennustyökalut.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat saavat perustiedot karalaakereista ja niiden asennuksesta, irrotuksesta ja huollosta.

Koulutuksen kesto: 1 päivä

Tuotekoulutus: asennustyökalut

Koulutuksen sisältö: Koulutuksessa esitellään vierintälaakereiden asennuksessa ja irrotuksessa käytettäviä työkaluja. Painopisteenä on työkalujen oikeaoppinen käyttö jokapäiväisessä työelämässä. Koulutuksen sisällöstä sovitaan aina asiakkaan kanssa.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat käyttämään koulutuksessa esiteltyjä asennus- ja irrotustyökaluja oikeaoppisesti.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan



Koulutus · Koulutusten sisältö

Asennus

Kiskokalustojen vierintälaakereiden huolto- ja kunnossapitokoulutus (yleistä)

Koulutuksen sisältö: Koulutuksessa tarkastellaan lieriö- ja kartiorulla-laakerisarjojen huoltoa ja kunnossapitoa. Teoriaosa sisältää perustietoa laakereista ja niiden käyttökohteista. Käytännön osassa esitellään esimerkkilaakereiden avulla, miten laakereiden huolto ja kunnossapito tehdään oikein.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kiskokalustojen kunnossapitopuolen asentajat.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat saavat perustiedot pyöräsarjojen lieriö- ja kartiorulla-laakereiden huollosta ja kunnossapidosta.

Koulutuksen kesto: 1,5 päivää

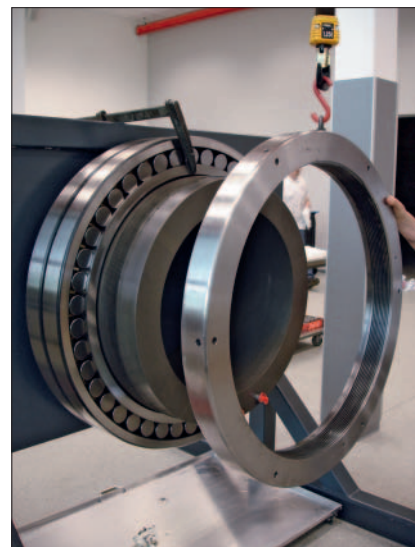
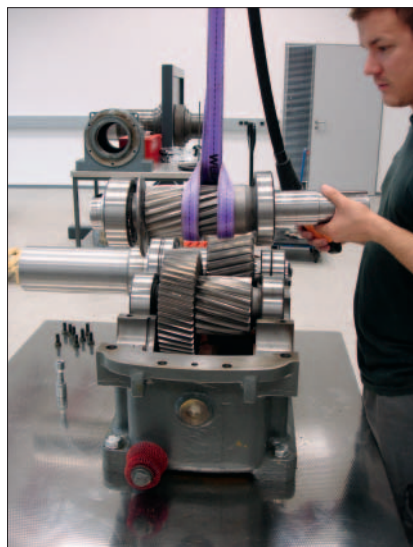
Vierintälaakereiden asennuskoulutus

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on perehdyttää osanottajat vierintälaakereiden asennukseen ja irrotukseen. Käytännön harjoituksissa asennetaan ja irrotetaan teräs-, paperi- ja kaivosteollisuudessa sekä voimansiirrossa yleisesti käytettyjä vierintälaakereita. Samalla opitaan käyttämään erilaisia asennus- ja irrotustyökaluja sekä -menetelmiä.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen edellyttää ”Vierintälaakeritekniiikan peruskoulutus” -kurssin suorittamista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat käsittelemään suuria vierintälaakereita oikein. He perehtyvät tarkemmin laakereiden asennukseen ja irrotukseen sekä erilaisiin asennus- ja irrotustyökaluihin.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan



Koulutus · Koulutusten sisältö

Voitelu · Kunnonalvonta

Voitelu

Tuotekoulutus:
FAG Motion Guard
-voitelujärjestelmät

Koulutuksen sisältö: Koulutuksessa esitellään FAG Motion Guard -voitelujärjestelmien toimintaa, käyttökohteita ja käyttöä. Painopisteenä on voitelujärjestelmien turvallinen käyttö ja käyttömahdollisuudet rajoituksineen.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat valitsemaan kohteeseen soveltuvan FAG Motion Guard -voitelulaitteen. He myös oppivat käyttämään laitteita oikein ja pystyvät näin välttämään puutteellisesta voitelusta johtuvat suunnitelmattomat seisokit.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan



Tuotekoulutus:
FAG Arcanol -voiteluaineet

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa syventävät tiedot FAG Arcanol -voiteluaineiden käytöstä ja käyttökohteista. Osanottajille näytetään, miten soveltuvan voiteluaineen valinta parantaa vierintälaakereiden tehoa ja pidentää niiden käyttöikää.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat valitsemaan käyttökohteeseen soveltuvan voiteluaineen.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan

Kunnonalvonta

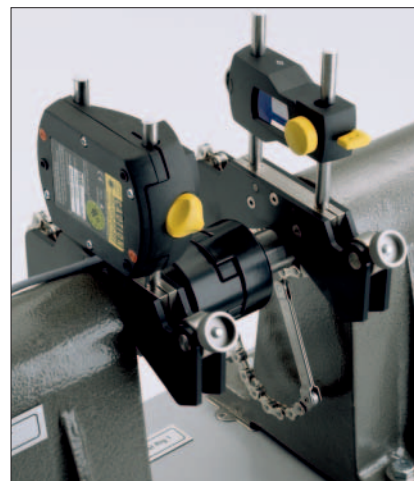
Tuotekoulutus:
FAG Top-Laser
SMARTY2, TRUMMY2 ja INLINE

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa perustiedot ketjukäyttöjen ja akselien linjauksesta sekä hihnakireyden mittaamisesta. Koulutuksessa esitellään mittalaitteiden toiminta, käyttö ja käyttökohteet.

Kohderyhmä: mestarit, työnjohtajat ja kunnossapitopuolen asentajat sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat linjaamaan käyttökohteen koulutuksessa esitellyillä mittalaitteilla.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan



Koulutus · Koulutusten sisältö

Kunnonvalvonta

Tuotekoulutus: FAG Detector III Peruskurssi

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa perustiedot värähtelytekniikasta ja -valvonnasta sekä FAG Detector III -mittalaitteen käytöstä. Osanottajat saavat perustiedot mittalaitteen toiminnasta, käyttömahdollisuuksista ja kokoonpanosta/käytöstä.

Kohderyhmä: teknikot ja kunnossa-pitopuolen insinöörit sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat tekemään yksinkertaisia valvonta-asetuksia ja suorittamaan mittauksia FAG Detector III -laitteella. He myös oppivat tunnistamaan yksinkertaiset konevauriot trendi-analyysia käyttäen sekä löytämään niiden syyt aikaisignaalia ja -spektriä hyödyntäen.

Koulutuksen kesto: 3 päivää

Tuotekoulutus: FAG Detector III Tasapainotus

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on opettaa tasapainottamaan FAG Detector III Balancing Kit -toiminnolla. Koulutuksessa annetaan yleistä perustietoa tasapainotuksesta, mutta pääaiheena on tasapainottaminen FAG Detector III Balancing Kit -toiminnolla. Käytännön harjoitusten avulla osanottajat oppivat käyttämään laitetta turvallisesti ja suoritutamaan tasapainotuksesta itsenäisesti.

Kohderyhmä: Osanottajat tuntevat FAG Detector III -peruslaitteen, sillä kurssilla opetellaan vain FAG Detector III Balancing Kit -tasapainotustoiminto. Osallistuminen edellyttää ”FAG Detector III Peruskurssin” suorittamista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat suorittamaan tasapainotuksen turvallisesti FAG Detector III -laitteella.

Koulutuksen kesto: 1 päivä

Tuotekoulutus: FAG Detector III Jatkokurssi

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa syventävät tiedot värähtelyvalvonnasta. Koulutuksessa perehdytään erikoiskysymyksiin, kuten esim. erilaisten konevaurioiden ilmenemismuotoihin ja yksittäisten koneosien kunnonvalvontaan. Lisäksi tehdään käytännön harjoituksia FAG Detector III -laitteella.

Kohderyhmä: teknikot ja kunnossa-pitopuolen insinöörit sekä yrityksen tekniset työntekijät. Edellytyksenä on kuitenkin ”FAG Detector III Peruskurssin” suorittaminen tai vähintään vuoden kokemus FAG Detector III -laitteesta tai vastaavista mittalaitteista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat tunnistamaan yksittäisten konevaurioiden ilmenemismuodot ja löytämään niiden syyt.

Koulutuksen kesto: 2 päivää



Koulutus · Koulutusten sisältö Kunnonvalvonta

Tuotekoulutus: F'IS Administrator 4

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa tiedot F'IS Administrator 4 -ohjelmiston asentamisesta ja yksittäismoduuleista. Koulutuksen pääpaino on yksittäismoduulien toiminnassa ja Data Viewer -analyysityökalun käytössä. Lisäksi esitellään tietoliikennetekniikan perusteet.

Kohderyhmä: teknikot ja kunnossapitopuolen insinöörit sekä yrityksen tekniset työntekijät, jotka aikovat ottaa käyttöön FAG Online-kunnonvalvontajärjestelmän (FAG ProCheck tai FAG DTECT X1). Osallistuminen edellyttää vähintään vuoden käytännön kokemusta värähtelymittalaitteista tai ”FAG Detector III Peruskurssin” ja ”FAG Detector III Jatkokurssin” suorittamista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat asentamaan F'IS Administrator 4 -ohjelmiston sekä käyttämään yksittäismoduuleita mittatietojen valvonnan ja arvioinnin konfigurointiin.

Koulutuksen kesto: 2 päivää

Tuotekoulutus: FAG DTECT X1* (F'IS Administrator 4)

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa tiedot FAG DTECT X1 Online-kunnonvalvontajärjestelmän toiminnasta, käyttömahdollisuuksista ja käytöstä. Koulutuksessa painotetaan erityisesti järjestelmän monipuolisia kokoonpanomahdollisuuksia. Käytännön harjoitukset antavat syventävää tietoa järjestelmästä.

Kohderyhmä: teknikot ja kunnossapitopuolen insinöörit sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen edellyttää ”F'IS Administrator 4” -kurssin suorittamista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat konfiguroimaan FAG DTECT X1 -kunnonvalvontajärjestelmän. He oppivat myös valmistelevaan, suorittamaan ja analysoimaan mittauksia.

Koulutuksen kesto: 2 päivää

* soveltuu myös FAG WiPro -laitteelle.

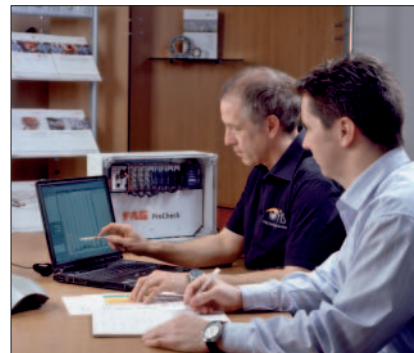
Tuotekoulutus: FAG ProCheck (F'IS Administrator 4)

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa tietoa FAG ProCheck Online-kunnonvalvontajärjestelmästä. Koulutuksen painopisteenä on kokoonpanot sekä harjoitukset, joissa opitaan valmistelevaan, suorittamaan ja analysoimaan mittauksia itsenäisesti.

Kohderyhmä: teknikot ja kunnossapitopuolen insinöörit sekä yrityksen tekniset työntekijät. Osallistuminen edellyttää ”F'IS Administrator 4” -kurssin suorittamista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat konfiguroimaan FAG ProCheck -kunnonvalvontajärjestelmän. He oppivat myös valmistelevaan, suorittamaan ja analysoimaan mittauksia.

Koulutuksen kesto: 2 päivää



Koulutus · Koulutusten sisältö

Kunnonvalvonta

Tuotekoulutus: FAG VibroCheck: Asennuskoulutus (laitteisto)*

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on opettaa käyttämään FAG VibroCheck -laitteistoa. Koulutuksessa keskitytään VibroCheck-laitteiston ja -ohjelmiston vuorovaikutukseen (esim. laitteisto- ja anturitesteissä). Osanottajat oppivat käyttämään liitin- ja piirikortteja, niin että he osaavat laajentaa laitteistoa itsenäisesti.

Kohderyhmä: FAG VibroCheck -kunnonvalvontajärjestelmän asennuksesta ja huollosta vastaavat henkilöt. Osanottajat tarvitsevat esitietoja PC- ja Windows-ympäristöstä sekä sähköasennuksesta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat huoltamaan FAG VibroCheck -kunnonvalvontajärjestelmän sekä tekemään siihen laitteisto- ja ohjelmistoasennuksia.

Koulutuksen kesto: 2 päivää

Tuotekoulutus: FAG VibroCheck: Käyttökoulutus (ohjelmisto)*

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa tiedot värähtelyvalvonnasta FAG VibroCheck Online -kunnonvalvontajärjestelmällä sekä syventää tietoja värähtelyanalyysistä. Koulutuksessa keskitytään kunnonvalvonnan kokoonpanoihin ja saatujen mittaustietojen analysointiin.

Kohderyhmä: henkilöt, jotka suorittavat värähtelyvalvontaa FAG VibroCheck -kunnonvalvontajärjestelmällä. Osallistuminen edellyttää vähintään vuoden käytännön kokemusta värähtelymittalaitteista tai ”FAG Detector III Peruskurssin” ja ”FAG Detector III Jatkokurssin” suorittamista.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat käyttämään FAG VibroCheck Online-kunnonvalvontajärjestelmää itsenäisesti. He oppivat myös visualisoimaan laitteistoja VibroCheck-järjestelmällä sekä analysoimaan trenditietoja, aikasignaaleja ja taajuusspektrejä. He osaavat arvioida ominaisarvo- ja asiantuntijahälytyksiä sekä pitää hälytyspäiväkirjaa.

Koulutuksen kesto: 2 päivää

Tuotekoulutus: FAG DTECT X1 (F'IS Administrator 3.8)**

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa syventävät tiedot FAG DTECT X1 Online-kunnonvalvontajärjestelmästä, jossa on F'IS Administrator 3.8 -ohjelmisto. Koulutuksessa keskitytään järjestelmän toimintaan, käyttömahdollisuuksiin ja monipuolisiin kokoonpanomahdollisuuksiin. Käytännön harjoituksilla syvennetään opittuja tietoja järjestelmästä. Lisäksi käydään läpi telekommunkaation perusteet.

Kohderyhmä: teknikot ja kunnossapitopuolen insinöörit sekä yrityksen tekniset työntekijät. Käytännön kokemus värähtelyvalvonnasta on osanottajille eduksi.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat konfiguroimaan FAG DTECT X1 -kunnonvalvontajärjestelmän. He oppivat myös valmistelevaan, suorittamaan ja analysoimaan mittauksia.

Koulutuksen kesto: 4 päivää

** soveltuu myös FAG WiPro -laitteelle.

* ”FAG VibroCheck: Asennuskoulutus (laitteisto)” ja ”FAG VibroCheck: Käyttökoulutus (ohjelmisto)” voidaan varata vain pakettina (kokonaiskesto: 4 päivää).



Koulutus · Koulutusten sisältö

Kunnossapitojärjestelmät

Kunnossapitojärjestelmät

CMMS-järjestelmän käyttäjäkoulutus

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen painopisteenä on asiakkaan käyttöön ottaman kunnossapidon hallinnointijärjestelmän (CMMS) rakenne ja käyttö. Koulutuksen sisällöstä sovitaan asiakkaan kanssa.

Kohderyhmä: CMMS-järjestelmän käyttäjät. Osallistuminen ei edellytä esitietoja tai kokemusta alalta.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat käyttämään CMMS-järjestelmää ja saavat perusteelliset tiedot sovituista koulutuksen pääteemoista.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan

CMMS-järjestelmän ylläpitokoulutus

Koulutuksen sisältö: Koulutuksen tarkoitus on antaa tietoa asiakkaan käyttöön ottaman CMMS-järjestelmän ylläpidosta ja huollosta. Koulutuksen sisällöstä sovitaan asiakkaan kanssa. Aiheina voivat olla tietokannan hallinnointi, internet-tekniikkaa, palvelimen ylläpito ja käyttöoikeudet.

Kohderyhmä: CMMS-järjestelmän ylläpitäjät ja avainkäyttäjät.

Koulutuksen tavoite: Osanottajat oppivat ylläpitämään ja huoltamaan yrityksen CMMS-järjestelmää.

Koulutuksen kesto: sopimuksen mukaan



Koulutus · Asennusharjoitus- ja koulutusmateriaali oppilaitoksille

Vierintälaakereiden asennuskaappi ja asennussarjat: ammattikoulutuksen peruskurssi

Vierintälaakereiden oikeasta asennuksesta on olemassa paljon kirjallisuutta. Käytännön harjoituksissa tarvittavia harjoituskappaleita on kuitenkin saatavissa huomattavasti vähemmän. Tämän takia Schaefflerin harjoitusverstaiden kouluttajat ovat laatineet vierintälaakereiden peruskurssin. Peruskurssin tarkoituksena on antaa tietoa oikean laakerin valinnasta, sopivasta asennus- ja irrotustavasta sekä laakerisijojen huollosta. Kurssi on jaettu kahteen osaan. Teoriaosa käsittelee vierintälaakeritekniikan perustietoja, käytännön osa asennuksessa ja irroituksessa tarvittavia perusvalmiuksia.

Teoriaosassa laakeroinnin teoria, tekninen laskenta ja tekniset piirustukset on koottu yhdeksi kokonaisuudeksi. Käytännön osa koostuu yksinkertaistetuista vierintälaakereiden liitäntäosista (akselit ja pesät), joiden avulla voidaan harjoitella tavallisten laakerityyppien asennusta ja irrotusta mekaanisilla ja hydraulisilla menetelmillä. Opetuksen sisältö koostuu pienistä osioista, eikä ylitä vaikeusasteeltaan nykyistä ammattikoulutusta. Peruskurssin pohjalta voidaan valmistaa koulutuskäyttöön muita laitteita, kuten esim. vaihteistoja, pumppuja, karoja, pyörännapoja.

Käsikirja 1 (teoria)

- laakeroinnin teoria
- tekninen laskenta
- tekninen piirustus.

Käsikirja 2 (käytäntö)

- lieriöreikäisten laakereiden asennus
- kartioreikäisten laakereiden asennus
- hydraulimenetelmä
- käytännön harjoitukset aksleilla ja pesillä.

Tekniset tiedot

Asennuskaappi:
Mitat 1135×710×380 mm
Paino (sisältö mukaan lukien) 94 kg
Sopii 10 asennusharjoitukseen:
5 akselille
2 pesään
3 akselille ja pesään
Pienin akselihalkaisija: 15 mm
Suurin akselihalkaisija: 55 mm.

Tilausmerkintä
(asennuskaappi sisältöineen
+ asennuskulmavey):
TRAINING-CABINET-MOD-1A-D



Saatavana on myös muita koulutustarkoituksiin tehtyjä malleja. Kyselyt: info.fi@schaeffler.com

Koulutus · Asennusharjoitus- ja koulutusmateriaali oppilaitoksille

Asennussarja 1

Asennussarja 1 on **lisäharjoitus**, joka ei sisälly FAG-asennuskaappiin. Tällä asennussarjalla voidaan asentaa pallomainen kuulalaakeri pesään.

Asennussarja 1:

Pystyalaakeripesä

Soveltuu seuraaviin harjoituksiin:

- laakerisijojen tarkastus
- laakerin asennus kiristysholkille
- asennus ohjaavana laakerina
- asennus vapaakäyvänä laakerina
- asennus läpimenevälle akselille
- asennus toiselta puolelta suljettuun pesään
- laakerin ja kiristysholkin irrottaminen.

Tilausmerkintä:

TRAINING-CABINET-MOD-1B



Asennussarjat 2 ja 3

Asennussarjoilla 2 ja 3

(FAG-asennuskaapin **yksittäisharjoitukset**) kouluttaja voi esitellä laakereiden asennusta ja irrotusta

Asennussarja 2:

Akseli ja pesä

Soveltuu seuraaviin harjoituksiin:

- sovitteiden valinta
- laakerisijojen tarkastus
- laakerin asennus akselille
- laakerin aksiaalinen lukitus
- akselitiivistimen asennus
- kokoaminen (ohjaava laakeri)
- irrottaminen ulosvetimellä.

Tilausmerkintä:

TRAINING-CABINET-MOD-2



tai antaa koulutettavien suorittaa ne itse. Akselit ja pesät voidaan kiinnittää asennuksen ajaksi ruuvipenkkeihin.

Asennussarja 3:

Hydrauliasennus

Soveltuu seuraaviin harjoituksiin:

- asennus paineruuveilla
- asennus hydraulimutterilla
- säteisvälyksen mittaaminen ja säätö
- aksiaalinen lukitus kiristysmutterilla ja lukituslevyllä
- irrottaminen öljyinjektorilla.

Tilausmerkintä:

TRAINING-CABINET-MOD-3



Koulutusvideot:

Vierintälaakereiden ABC

Tämä video sisältää perustiedot vierintälaakereista. Siinä esitellään kaikki laakerityypit ja niiden ominaisuudet.

Tilausmerkintä:

TRAINING-VIDEO-201-E (englanti)

Vierintälaakereiden asennus ja irrotus

Videolla esitellään laakeriasennuksen perusteet helpotajuisesti

selkeiden kuvien avulla. Yleisimmät virheet mainitaan. Videolta voidaan seurata vaihe vaiheelta, kuinka erilaiset laakerit asennetaan oikein.

Tilausmerkintä:

TRAINING-VIDEO-202-E (englanti)

Suurilaakereiden asennus ja irrotus hydraulimenetelmällä

Videolla esitellään kaikki menetelmät ja laitteet, joita yleisesti käytetään hydraulisessa asennuksessa: pumput, hydraulimutterit, erikois-

ulosvetimet, kiristys- ja vetoholkit. Lisäksi videolla näytetään, mitä tulee huomioida asennettaessa laakereita kartiomaiselle tai lieriömäiselle akselille ja kuinka säteisvälyys tai aksiaalinen siirtymä mitataan oikein. Oikein suoritettu mittaus varmistaa oikeat sovitteet akselilla.

Tilausmerkintä:

TRAINING-VIDEO-203-E (englanti)

Smart Performance Program

Palvelut ja tuotteet yhdistämällä menestykseen



Miten kunnossapitokustannuksia voidaan pienentää ja käyttövarmuutta parantaa? Schaeffler Group pyrkii ratkaisemaan ongelman Smart Performance Program -konseptilla. Tavoitteena on yhdistää vuosikymmenien kokemus vierintälaakereista ja niihin liittyvistä palveluista. Näin voidaan kehittää entistä kattavampia asiakaskohtaisia kunnossapitosuunnitelmia, joilla parannetaan suorituskykyä ja pienennetään elinkaarikustannuksia.

Yhdistetty tuote- ja palveluvalikoima

Asiakas hyötyy, koska hän saa tietoa kaikista vierintälaakereiden käytössä ja kunnossapidossa tärkeistä tuotteista ja palveluista.

Parempi käyttövarmuus, ei suunnittelemtomia seisokkeja

Smart Performance Program esittää vierintälaakeri- ja palveluratkaisut, joilla voidaan parantaa koneen ja laitteiston koko elinkaarta. Ne pidentävät käyntiaikaa, lyhentävät seisokkeja ja alentavat kokonaiskustannuksia. Kyseessä voi olla yksittäinen ongelma tai koko laitteistoa koskeva kokonaisratkaisu.

Maailmanlaajuinen tukiverkko

Erikoiskoulutetut asiantuntijamme (Field Service Engineers, FSE) tukevat asiakkaita kaikkialla maailmassa. Palveluvalikoima käsittää asennus-, kunnonvalvonta- ja huoltopalvelut sekä asiakaskohtaiset neuvontapalvelut ja koulutukset. Asiantuntijoillamme on laaja taitotieto eri aloilta. He ovat tiiviissä yhteistyössä Schaeffler Groupin eri toimialojen asiantuntijoiden kanssa, joten asiakkaan käytössä on maailmanlaajuisen konsernin tuki ilman, että hän vaihtaa yhteyshenkilöä. Lukuisat sovellukset (Smart Performance Solutions) osoittavat, että uudella Smart Performance Program -konseptilla saavutetaan huomattavia säästöjä.

Esimerkkejä eri aloilta

Ala	Smart Performance Solution	Kustannussäästöt
Teräs ja ei-rautametallit	Asennuspalveluilla lyhennettiin seisokkeja lankavalssilaitoksessa	Kustannussäästöt 400 000 €
Tuulienergia	Tuulivoimaloiden kunnonvalvonta	Vältyttiin vaihteiston ja generaattorin vaihdolta: Kustannussäästöt > 400 000 €
Paperi-, kartonki- ja selluteollisuus	FAG ASSR (Anti Slippage Spherical Rolling Bearing) pallomainen rullalaakeri taipuma-kompensoituihin paperikoneen nippiteloihin	Laakerin käyttöikä kymmenkertaistui: Kustannussäästöt 100 000 €

Lisätietoja Smart Performance Program -konseptista sekä esimerkkisovelluksista:
www.smartperformanceprogram.com tai julkaisu FIS001

Julkaisut • FAG-tuoteluettelo • Tilausmerkinnät



Julkaisut 104

FAG-tuoteluettelo 105

Tilausmerkinnät 109

Julkaisut

Julkaisut		
Tilausmerkintä	Tilausmerkintä (vanha)	Julkaisun nimi
Yleisesitteet		
WL 80 143	–	Competence in Maintenance
FIS001	–	Smart Performance Program
WL 80 601	–	Optimising processes in the Steel Industry
TPI 177	–	Optimising processes in the Paper Industry
Asennus		
TPI WL 80-50	–	FAG Pressure Generation Devices
TPI WL 80-54	–	FAG PowerTherm-lämmittimet vierintälaakereiden asentamiseen
TPI WL 80-56	–	FAG Tools for Mounting and Dismounting of Rolling Bearings
TPI WL 80-57	–	FAG Hydraulic Nuts
TPI 180	–	FAG Tools for thermal dismounting
WL 80 100	–	Mounting of rolling bearings
WL 82 102	–	Rolling Bearing Damage
Voitelu		
TPI 168	WL 81 116	Arcanol-vierintälaakerirasvat
WL 80 346	–	FAG Motion Guard – the intelligent lubricators
WL 81 115	–	Vierintälaakereiden voitelu
Kunnonvalvonta		
TPI 182	TPI WL 80-55	FAG Alignment Tools
TPI WL 80-60	–	Condition Monitoring with FAG Products
TPI WL 80-64	–	FAG Detector III – Kunnonvalvonta ja tasapainotus samalla laitteella
TPI 170	TPI WL 80-65	FAG DTECT X1 – Continuous Monitoring of Plant and Machinery
TI WL 80-66	–	FAG WiPro – Wind Turbine Protection
TI WL 80-67	–	FAG VibroCheck – Online monitoring system for heavy industry
TPI WL 80-68	–	FAG Easy Check · FAG Easy Check Online
TPI WL 80-69	–	FAG ProCheck – Nykyaikainen kunnonvalvonta maksimoi käyttövarmuuden
Laakereiden kunnostuspalvelu		
TPI WL 80-72	–	Vierintälaakereiden kunnostus ja korjaus
Koulutus		
TPI WL 80-71	–	Training Courses – Rolling Bearings and Condition Monitoring
Multimedia		
CD Medias 4.2		Electronic INA/FAG rolling bearing catalogue
CD – MGSM 2.0		FAG Motion Guard SELECT MANAGER
CD – MM 1.1		FAG Mounting Manager
TRAINING-VIDEO-201-E VIDEOFILM201E		Vierintälaakereiden ABC (englanti)
TRAINING-VIDEO-202-E VIDEOFILM202E		Vierintälaakereiden asennus ja irrotus (englanti)
TRAINING-VIDEO-203-E VIDEOFILM203E		Asennus ja irrotus hydraulimenetelmällä (englanti)

FAG-tuoteluettelo

FAG-tuoteluettelo		
Tilausmerkintä	Tuote	Sivu
AGGREG-E700	Sähkökäyttöinen hydrauliyksikkö	25
AGGREG-P1000-1/P2500-2	Paineilmakäyttöinen hydrauliyksikkö	25
ARCA-GREASE-GUN	Arcanol-rasvaprässi	54
ARCA-GREASE-GUN.HOSE	Arcanol-panssariletku	54
ARCA-PUMP-25 (~180)	Rasvapumppu 25 (180) kg:n rasvatynnyrille	53
ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER	Rasvapistooli	53
ARCA-PUMP-BARREL-25-S (~BARREL-50-S)	Tynnyripumppu 15–25 (50) kg:n rasva-astialle	53
ARCA-PUMP-BARREL-180-S	Tynnyripumppu 180 kg:n rasvatynnyrille	53
ARCALUB-...	COMPACT-kaasuannostelija, sisältää rasvan, ilman aktivointiruuvia	49
ARCALUB-CLEAR-...	COMPACT CLEAR -kaasuannostelija, sisältää rasvan, ilman aktivointiruuvia	50
ARCALUB-POLAR-MULTITOP	COMPACT POLAR -kaasuannostelija, sisältää MULTITOP-rasvan, ilman aktivointiruuvia	50
ARCALUB.ACTIVE-1M (~3M, ~6M, ~12M)	Aktivointiruuvit Motion Guard COMPACT -kaasuannostelijaan	49
ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-1M (~3M, ~6M)	Aktivointiruuvit Motion Guard COMPACT CLEAR -kaasuannostelijaan	50
ARCALUB.ACTIVE-POLAR	Aktivointiruuvit Motion Guard COMPACT POLAR -kaasuannostelijaan	50
ARCALUB.LC60-... (~LC120-..., ~LC250-...)	LC-yksikkö 60 (120, 250) cm ³ rasvatilavuudella CHAMPION-rasva-annostelijalle	51
ARCALUB.LC120-...-KIT (~LC250-...-KIT)	CHAMPION-rasva-annostelijayksikkö, sisältää 120 (250) cm ³ LC-yksikön	51
ARCALUB-C6-250-KIT (~500-KIT)	CONSEPT6-monipistevoitelujärjestelmä, sisältää 250 (500) cm ³ LC-yksikön	52
ARCALUB-C6-CONTROL-250-KIT (~500-KIT)	CONSEPT6-monipistevoitelujärjestelmä (ohjaus laitteiston kautta), sisältää LC-yksikön	52
ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G	Arcanol-ruostesuojaöljy, 0,4 l spraytölkki	42
ARCANOL-BIO2-...	Erikoisrasva käyttökohteisiin, jotka voivat vaarantaa ympäristöä	47
ARCANOL-FOOD2-...	Erikoisrasva elintarviketeollisuudelle	47
ARCANOL-LOAD150-...	Erikoisrasva suuriin kuormituksiin, laajalle pyörimisnopeusalueelle	46
ARCANOL-LOAD220-...	Erikoisrasva suuriin kuormituksiin, laajalle pyörimisnopeusalueelle	46
ARCANOL-LOAD400-...	Erikoisrasva erittäin suuriin kuormituksiin, normaaleihin pyörimisnopeuksiin	46
ARCANOL-LOAD1000-...	Erikoisrasva erittäin suuriin kuormituksiin, alhaisiin pyörimisnopeuksiin	46
ARCANOL-MULTITOP-...	Yleisrasva suuriin pyörimisnopeuksiin, kuormituksiin ja lämpötiloihin	46
ARCANOL-MULTI2-...	Yleisrasva normaaleihin käyttöolosuhteisiin (D ≤ 62 mm)	46
ARCANOL-MULTI3-...	Yleisrasva normaaleihin käyttöolosuhteisiin (D > 62 mm)	46
ARCANOL-SPEED2,6-...	Erikoisrasva erittäin suuriin pyörimisnopeuksiin, alhaisiin lämpötiloihin	47
ARCANOL-TEMP90-...	Erikoisrasva mataliin ja korkeisiin lämpötiloihin	47
ARCANOL-TEMP110-...	Erikoisrasva mataliin ja korkeisiin lämpötiloihin, suuriin pyörimisnopeuksiin	47
ARCANOL-TEMP120-...	Erikoisrasva korkeisiin lämpötiloihin, suuriin kuormituksiin	47
ARCANOL-TEMP200-...	Erikoisrasva erittäin korkeisiin lämpötiloihin	47

FAG-tuoteluettelo

FAG-tuoteluettelo		
Tilausmerkintä	Tuote	Sivu
ARCANOL-VIB3-...	Erikoisrasva suuriin kuormituksiin, korkeisiin lämpötiloihin, oskilloivaan liikkeeseen	47
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-...	Arcanol-asennuspasta	42
BEARING-MATE250-450 (~450-650; ~650-850)	Laakerinkäsittelytyökalu, laakerin ulkohalkaisija 250–450 mm (450–650 mm; 650–850 mm)	40
COIL...X...-LOW..	Pienjännitekelat	35
COIL...X...-MAIN-..	Verkkajännitekelat	35
COIL.SWITCH-CABINET-...	Verkkajännitekelan kytkentäkaappi	35
COIL.SWITCH-PEDAL-...	Verkkajännitekelan jalkakytkin	35
COIL.TRAFO-...	Pienjännitekelan yksivaihemuuntaja	35
DETECT3-KIT	Detector III	65
DETECT3-KIT-RFID	Detector III automaattisella mittapisteen tunnistuksella	65
DETECT3.BALANCE-KIT	FAG Detector III Balancing Kit -tasapainotustoiminto	65
EASY-CHECK	Easy Check	66
EASY-CHECK-ONLINE	Easy Check Online	66
FEELER-GAUGE-100 (~300)	Rakotulkit, pituus 100 (300) mm, 13 (23) tulkia	36
FITTING-TOOL-ALU-10-50	Asennusvälinesarja (alumiini), 10–50 mm laakerireikä	8
FITTING-TOOL-STEEL-10-50	Asennusvälinesarja (teräs), 10–50 mm laakerireikä	8
GLOVE1 (~2)	Lämmönkestävät (lämmön- ja öljynkestävät) suojakäsineet	41
HEATER10	Induktiivinen lämmitin max. 10 kg:n työkappaleille	32
HEATER20	Induktiivinen lämmitin max. 20 kg:n työkappaleille	32
HEATER35	Induktiivinen lämmitin max. 35 kg:n työkappaleille	32
HEATER150	Induktiivinen lämmitin max. 150 kg:n työkappaleille	32
HEATER300	Induktiivinen lämmitin max. 300 kg:n työkappaleille	33
HEATER600	Induktiivinen lämmitin max. 600 kg:n työkappaleille	33
HEATER1200	Induktiivinen lämmitin max. 1 200 kg:n työkappaleille	33
HEATER3000	Induktiivinen lämmitin max. 3 000 kg:n työkappaleille	33
HEATER-PLATE	Lämpölevy (1 500 W)	31
HEATER-PLATE-370C	Lämpölevy (2 200 W)	31
HEATING-RING-...	Lämmitysrenas lieriörulla- ja neulalaakereiden sisärenkaille	34
HEATING-RING.PASTE-20ML	Lämmönjohtotahna (20 ml kertakäyttöruisku)	34

FAG-tuoteluettelo

FAG-tuoteluettelo		
Tilausmerkintä	Tuote	Sivu
HYDNUT...	Hydraulimutteri, metrinen sisäkierre	18
HYDNUT...-HEAVY	Hydraulimutteri, vahvistettu malli, jossa sileäpintainen poraus	18
HYDNUT...-INCH	Hydraulimutteri, tuumamittainen sisäkierre	18
INJECT1600 (~2500)	Öljyinjektorin 1600 bar (2 500 bar)	22
INJECT1600.VALVE (~2500.VALVE)	Öljyinjektorin venttiilinippa 1600 bar (2 500 bar)	22
INJECT1600-SET (~2500-SET)	Öljyinjektorisarja: 1600 bar (2 500 bar) öljyinjektorin ja venttiilinippa	22
KLR...	Kartiotulkirengas	37
LASER-INLINE	Akselilinjauslaitte	58
LASER-SMARTY2	Hihnapyörien linjauslaitte	56
LASER-TRUMMY2	Hihnakireyden mittalaite	57
LASER.SHIM-SET	Top-Laser -linjauslaitteiden linjauslevyt (peruslinjauslevysarja)	60
LASER.SHIM..X...	Top-Laser -linjauslaitteiden linjauslevyt (10 kpl/pakkaus)	60
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM..	Kaksoishaka-avain lukitusmuttereille KM..	11
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...-KIT	Kaksoishaka-avain asennussalkku lukitusmuttereille KM..	11
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...-SET	Kaksoishaka-avain asennussarja lukitusmuttereille KM5–KM8 / KM9–KM13	11
LOCKNUT-FACEPIN-...	Nivelletty reikäkanta-avain tarkkuuslukitusmuttereille LNP...	10
LOCKNUT-FLEXIHOOK-...	Nivelletty haka-avain lukitusmuttereille KM... ja tarkkuuslukitusmuttereille ZM(A)..	10
LOCKNUT-FLEXIPIN-...	Nivelletty tappiavain tarkkuuslukitusmuttereille AM..	10
LOCKNUT-HOOK-KM...	Haka-avain lukitusmuttereille KM..	9
LOCKNUT-SOCKET-KM...	Hylsyavain lukitusmuttereille KM..	9
MGA31-...	Kehähalkaisijan mittalaite ulkohalkaisijalle	39
MGI21-...	Kehähalkaisijan mittalaite sisähalkaisijalle	39
MGK132 (~133)	Kartiomittalaite 90–510 mm (27–205 mm) halkaisijoille	38
PULLER...	Mekaaninen ulosvedin pienille laakereille	12
PULLER-HYD...	Hydraulinen ulosvedin	15
PULLER-INTERNAL10/100-SET	Sisäpuolinen ulosvedinsarja (10–100 mm sisähalkaisijat)	14
PULLER-TRISECTION-...	Kolmiosainen ulosvetolaiippa hydraulisille ja mekaanisille ulosvetimille	17
PUMP1000-...L (~1600-...L, ~2500-...L)	Käsiumput ja lisävarusteet	23
PUMP2500-0,2L-KIT	Korkeapainepumppusarja (2 500 bar)	24

FAG-tuoteluettelo

FAG-tuoteluettelo		
Tilausmerkintä	Tuote	Sivu
PUMP4000-0,2L	Korkeapainepumppu (4 000 bar) ja lisävarusteet	24
PUMP.ADAPTER-A-...(~B-...)	Pumppujen lisävarusteet, adapterit	27
PUMP.HOLDER-2 (~3)	Pumpunpidin ilman painemittarin liitäntää (liitännällä)	28
PUMP....MANO-G1/2	Painemittari	28
PUMP....MANO-DIGI	Digitaalinen painemittari	28
PUMP.NIPPLE-A-...(~B-...)	Pumppujen lisävarusteet, sovitinliittimet	27
PUMP.PIPE-...	Pumppujen lisävarusteet, korkeapaineputket	29
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-...	Pumppujen lisävarusteet, käsipumpun välikappaleet	29
SNAP-GAUGE-.../...	Kaarimittalaite	38
SNAP-GAUGE.MASTER...	Kaarimittalaitteen mittatulkki	38
SOUND-CHECK	Stetoskooppi	63
TACHOMETER	Digitaalinen pyörimisnopeusmittari	62
TEMP-CHECK-CONTACT	Lämpömittari, kosketukseen perustuva mittaus	61
TEMP-CHECK-PLUS	Infrapunalämpömittari, kosketukseton mittaus	61
TOOL-RAILWAY-AGGREGATE	Siirrettävä hydrauliyksikkö TAROL-laakereiden sarja-asennukseen	26
TRAINING-CABINET-MOD-1A-D (~E, ~F, ~NL)	Asennuskaappi sisältöineen ja asennuskulmalevy peruskoulutusta varten, saksa (englanti, ranska, hollanti)	100
TRAINING-CABINET-MOD-1B (~2, ~3)	Asennussarja peruskoulutusta varten: vierintälaakerit, asennustyökalut, ...	101

Tilausmerkinnät

Tilausmerkinnät	
Uusi tilausmerkintä (Eurooppa)	Aikaisempi tilausmerkintä (Euroopan ulkopuoliset maat)
AGGREG-E700 AGGREG-P1000-1/P2500-2	AGGREGATE.E700 AGGREGATE.P1000/2500
ARCA-GREASE-GUN ARCA-GREASE-GUN.HOSE	ARCA.GREASE-GUN ARCA.GREASE-GUN.HOSE
ARCA-PUMP-25 (~180) ARCA-PUMP-BARREL-25-S (~BARREL-50-S, ~BARREL-180-S) ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER	ARCA.PUMP.25 (~180) ARCA.PUMP.25.BARREL-S (~50.BARREL-S, ~180.BARREL-S) ARCA.PUMP.BARREL-GUN-METER
ARCALUB-... ARCALUB-CLEAR-... ARCALUB-POLAR-MULTITOP	ARCA.LUB. ... ARCA.LUB.CLEAR ARCA.LUB.MULTITOP.POLAR
ARCALUB.ACTIVE-1M (~3M, ~6M, ~12M) ARCALUB.ACTIVE-CLEAR-1M (~3M, ~6M) ARCALUB.ACTIVE-POLAR	ARCA.LUB.ACTIVE.1M (~3M, ~6M, ~12M) ARCA.LUB.ACTIVE.CLEAR.1M (~3M, ~6M) ARCA.LUB.ACTIVE.POLAR
ARCALUB.LC60-... (~LC120-..., ~LC250-...) ARCALUB.LC120-...-KIT (~LC250-...-KIT)	ARCA.LUB.LC60 (~LC120, ~LC250) ARCA.LUB.LC120.SET (~LC250.SET)
ARCALUB-C6-250-KIT (~500-KIT) ARCALUB-C6-CONTROL-250-KIT (~500-KIT)	ARCA.LUB.C6-250.KIT (~500.KIT) ARCA.LUB.C6-CONTROL-250.KIT (~500.KIT)
ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G	ARCA.ANTICORROSIONOIL.400G
ARCANOL-BIO2-... ARCANOL-FOOD2-... ARCANOL-LOAD150-... ARCANOL-LOAD220-... ARCANOL-LOAD400-... ARCANOL-LOAD1000-... ARCANOL-MULTITOP-... ARCANOL-MULTI2-... ARCANOL-MULTI3-... ARCANOL-SPEED2,6-... ARCANOL-TEMP90-... ARCANOL-TEMP110-... ARCANOL-TEMP120-... ARCANOL-TEMP200-... ARCANOL-VIB3-...	ARCA.GREASE.BIO2... ARCA.GREASE.FOOD2... ARCA.GREASE.LOAD150... ARCA.GREASE.LOAD220... ARCA.GREASE.LOAD400... ARCA.GREASE.LOAD1000... ARCA.GREASE.MULTITOP... ARCA.GREASE.MULTI2... ARCA.GREASE.MULTI3... ARCA.GREASE.SPEED2,6... ARCA.GREASE.TEMP90... ARCA.GREASE.TEMP110... ARCA.GREASE.TEMP120... ARCA.GREASE.TEMP200... ARCA.GREASE.VIB3...
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-...	ARCA.MOUNTINGPASTE...

Tilausmerkinnät

Tilausmerkinnät	
Uusi tilausmerkintä (Eurooppa)	Aikaisempi tilausmerkintä (Euroopan ulkopuoliset maat)
BEARING-MATE250-450 (~450-650; ~650-850)	BEARING.MATE250-450 (~450-650; ~650-850)
COIL...X...-LOW...	EIM...K...
COIL...X...-MAIN...	EIM...N...
COIL.SWITCH-CABINET-...	SSK...
COIL.SWITCH-PEDAL-...	FS...
COIL.TRAFO-...	EFB...
DETECT3-KIT	FIS.DETECTORIII.KIT
DETECT3-KIT-RFID	FIS.DETECTORIII.KIT.RFID
DETECT3.BALANCE-KIT	FIS.DETECTORIII.BALANCING.KIT
EASY-CHECK	FIS.EASYCHECK.V1
EASY-CHECK-ONLINE	FIS.EASYCHECK.ONLINE.SET
FEELER-GAUGE-100 (~300)	FEELER.GAUGE100 (~300)
FITTING-TOOL-ALU-10-50	FITTING.TOOL.ALU.SET10-50
FITTING-TOOL-STEEL-10-50	FITTING.TOOL.STEEL.SET10-50
GLOVE1 (~2)	HANDSCHUH1 (~2)
HEATER10	HEATER10
HEATER20	HEATER20
HEATER35	HEATER35
HEATER150	HEATER150
HEATER300	HEATER300
HEATER600	HEATER600
HEATER1200	HEATER1200
HEATER3000	HEATER3000
HEATER-PLATE	HEATER.PLATE
HEATER-PLATE-370C	HEATER.PLATE.370C
HEATING-RING-...	HEATING.RING...
HEATING-RING.PASTE-20ML	HEATING.RING.PASTE.20ML
HYDNUT...	HYD.NUT...
HYDNUT...-HEAVY	HYD.NUT...HEAVY
HYDNUT...-INCH	HYD.NUT...INCH
INJECT1600 (~2500)	OILINJECTOR1600 (~2500)
INJECT1600.VALVE (~2500.VALVE)	OILINJECTOR....VALVE
INJECT1600-SET (~2500-SET)	OILINJECTOR....SET

Tilausmerkinnät

Tilausmerkinnät	
Uusi tilausmerkintä (Eurooppa)	Aikaisempi tilausmerkintä (Euroopan ulkopuoliset maat)
KLR...	KLR...
LASER-INLINE	LASER.INLINE
LASER-SMARTY2	LASER.SMARTY2
LASER-TRUMMY2	LASER.TRUMMY2
LASER.SHIM-SET	LASER.SHIMS.SET
LASER.SHIM..X...	LASER.SHIMS...
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM..	LOCKNUT.DOUBLEHOOK.KM...
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...-KIT	LOCKNUT.DOUBLEHOOK.KM...KIT
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM...-SET	LOCKNUT.DOUBLEHOOK.KM...SET
LOCKNUT-FACEPIN-...	LOCKNUT.FACE-PIN...
LOCKNUT-FLEXIHOOK-...	LOCKNUT.FLEXI-HOOK...
LOCKNUT-FLEXIPIN-...	LOCKNUT.FLEXI-PIN...
LOCKNUT-HOOK-KM...	LOCKNUT.HOOK.KM...
LOCKNUT-SOCKET-KM...	LOCKNUT.SOCKET.KM...
MGA31-...	MGA31
MGI21-...	MGI21
MGK132 (~133)	MGK132 (~133)
PULLER...	ABZIEHER...
PULLER-HYD...	PULLER.HYD...
PULLER-INTERNAL10/100-SET	PULLER.INTERNAL.SET10-100
PULLER-TRISECTION-...	PULLER.TRISECTION...
PUMP1000-...L (~1600-...L, ~2500-...L)	PUMP1000...L (~1600...L, ~2500...L)
PUMP2500-0,2L-KIT	PUMP2500.0,2L.SET
PUMP4000-0,2L	PUMP4000.0,2L
PUMP.ADAPTER-A-...(~B-...)	PUMP.ADAPTER.A....(~B....)
PUMP.HOLDER-2 (~3)	PUMP.HOLDER.2 (~3)
PUMP....MANO-G1/2	PUMP....MANO.G1/2
PUMP....MANO-DIGI	PUMP....MANO.DIGI
PUMP.NIPPLE-A-...(~B-...)	PUMP.NIPPLE.A....(~B....)
PUMP.PIPE-...	PUMP.PIPE....

Tilausmerkinnät

Tilausmerkinnät	
Uusi tilausmerkintä (Eurooppa)	Aikaisempi tilausmerkintä (Euroopan ulkopuoliset maat)
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-...	PUMP.SLEEVE.CONNECTOR....
SNAP-GAUGE-.../...	SNAP.GAUGE...-...
SNAP-GAUGE.MASTER...	SNAP.GAUGE.MASTER.DISK
SOUND-CHECK	SOUND.CHECK
TACHOMETER	TACHOMETER
TEMP-CHECK-CONTACT	TEMP.MG
TEMP-CHECK-PLUS	TEMP.CHECK.PLUS
TOOL-RAILWAY-AGGREGATE	TAROL.MOUNTING.AGGREGATE
TRAINING-CABINET-MOD-1A-D (~E, ~F, ~NL)	MOUNTING.CABINET.D (~E, ~F, ~NL)
TRAINING-CABINET-MOD-1B (~2, ~3)	MOUNTING.CABINET.SET3 (~SET1, ~SET2)

Schaeffler Finland Oy

Lautamiehentie 3
02770 Espoo

Puh. +358 207 36 6204

Fax +358 207 36 6205

Internet www.schaeffler.fi

E-Mail info.fi@schaeffler.com

Schaeffler KG

Postfach 1260
97419 Schweinfurt (Germany)

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt (Germany)

Telefon +49 2407 9149-66

Telefax +49 2407 9149-59

E-Mail info@fis-services.com

Internet www.fis-services.com

Kaikki tämän esitteen sisältämät tiedot on tarkastettu. Emme voi kuitenkaan vastata mahdollisista virheistä tai puutteista. Pidätämme itsellämme oikeuden teknisiin muutoksiin.

© Schaeffler KG · 2009, marraskuu

Kopiointi, myös osittainen, on sallittu vain Schaeffler KG:n luvalla.

WL 80 250/4 FIN-FIN/D