

SCHAEFFLER



Vierintälaakereiden asennus ja kunnossapito

Tuotteet · Palvelut · Koulutus



Vierintälaakereiden asennus ja kunnossapito

**Tuotteet
Palvelut
Koulutus**

Kaikki tämän esitteen sisältämät tiedot on tarkastettu.

Emme voi kuitenkaan vastata mahdollisista virheistä tai puutteista. Pidätämme itsellämme oikeuden teknisiin muutoksiin.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Painos: toukokuu 2018

Osittainenkin jäljentäminen on kielletty ilman suostumustamme.

Esipuhe

Teolliset palvelut

Tämä esite on tarkoitettu lähinnä niille laitteistojen käyttäjille ja kunnossapitäjille, joiden kohteissa vierintälaakerit ja muut pyörivät koneenosat ovat kriittisiä tuotannon tai prosessin laadun kannalta. Kunnossapito- ja tuotantoprosesseista vastaavien on voitava luottaa työkalujen laatuun ja kunnossapidon yhteistyökumppanin asiantuntemukseen.

Siksi Schaeffler tarjoaa korkealaatuisia tuotteita, palveluita ja koulutusta kunnossapitotehtävissä työskenteleville, *kuva 1*.

Tuote- ja palveluvalikoima

Tämä esite antaa kokonaiskuvan laajasta tuote- ja palveluvalikoimasta:

- asennus
- voitelu
- kunnonvalvonta
- laakereiden kunnostus.

Schaefflerin henkilökunta auttaa valitsemaan soveltuvat tuotteet, palvelut ja koulutuksen, *kuva 1*.



Kuva 1

Tuote- ja palveluvalikoima

Esipuhe

Pienennä kunnossapitokustannuksia

Teolliset palvelut, Schaeffler Industrial Service (IS), vastaa Schaefflerin huoltopalveluista loppuasiakkaille ja jälleenmyyjille kaikilla tärkeillä teollisuudenaloilla. Vierintä- ja liukulaakereihin liittyvät innovatiiviset ratkaisut, tuotteet ja palvelut sekä kokonaiskustannusten johdonmukainen huomioiminen (TCO) muodostavat Schaefflerin laajan, koko vierintälaakereiden elinkaaren kattavan tuote- ja palveluvalikoiman.

Tavoitteena on auttaa asiakkaita pienentämään kunnossapitokustannuksia, optimoimaan laitteistojen käyttövarmuus ja välttämään suunnittelemattomia seisokkeja.

Schaefflerin teolliset palvelut tarjoavat jokaiselle asiakkaalle oman, valmistajista riippumattoman ratkaisumallin.

Schaefflerillä on paikallisia asiantuntijoita ympäri maailman. Näin asiakas saa korkealaatuiset tuotteet, palvelut ja koulutuksen kaikkialla maailmassa. Asiantuntijat koulutetaan perusteellisesti tehtäviinsä ja heidät auditoidaan säännöllisesti. Näin varmistetaan, että palvelut ovat samojen laatustandardien mukaiset kaikkialla maailmassa.

Tällöin laatuvaatimuksia leimaa pitkäaikainen kokemus tarkkuuslaakerivalmistajana. Kaikki tässä esitteessä mainitut tuotteet ja palvelut ovat ISO 9001:2015 -standardin laatuvaatimusten mukaisia ja käyttötesteissä virheettömiksi todettuja.

Jälleenmyyjät

Tavoittemme saavuttamiseksi olemme luoneet laajan Schaeffler-jälleenmyyjäverkoston. Tämä verkosto mahdollistaa loppuasiakkaiden yhdenmukaisen palvelun kaikkialla maailmassa. Osoitteesta www.schaeffler.de/sales löydät Schaefflerin valtuutettujen jälleenmyyjien yhteystiedot.

Mounting Toolbox – Tietoa laakereiden asennuksesta

Schaeffler Mounting Toolbox, *kuva 2*, sisältää arvokasta tietoa vierintälaakereiden asennuksesta ja irrotuksesta. Yksittäisten videoiden avulla havainnollistetaan, mitä laakereiden asiantuntevassa asennuksessa, voitelussa ja linjauksessa on otettava huomioon. Tutustuminen alkaa virtuaalisesta tehdashallista, josta kävijän on helppo ja nopea navigoida eteenpäin. Muutamalla hiiren klikkauksella kävijä voi näyttää työkalut ja tarvikkeet tai valita yksittäisiä videoita. Tarvitaan vain internet-yhteys, jotta pääsee virtuaaliseen tehdashalliin seuraamaan Schaeffler-asentajien työskentelyä.

Linkki Mounting Toolboxiin:
<http://mtb.schaeffler.de>

Kuva 2
Mounting Toolbox



Sisällysluettelo

	Sivu
Tuoteluettelo.....	8
Pikahakemisto	12
Tuotteet: Asennus	15
Tuotteet: Voitelu.....	67
Tuotteet: Kunnonvalvonta.....	89
Palvelut.....	122
Koulutus	142
Liite	
Julkaisut	
Yhteystiedot	

Tuoteluettelo

	Sivu
ARCA-GREASE-GUN	Rasvaprässi 77
ARCA-PUMP-BARREL	Mäntäpumppu 77
ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER	Rasvapistooli 76
ARCALUB-X.CHAIN-PINION	Ketjunvoitelupyörä 76
ARCALUB-X.PINION	Voiteluhammaspyörä 76
ARCANOL-ANTICORROSIONOIL	Ruostesuojaöljy 64
ARCANOL-MOUNTINGPASTE	Asennus- ja yleispasta 64
ARCANOL-CLEAN-M	Erikoisrasva puhdastilasovelluksiin 70
ARCANOL-FOOD2	Erikoisrasva elintarviketeollisuuden vierintälaakereille 70
ARCANOL-LOAD150	Rasva suurille kuormituksille, kaikki lineaariliikkeet 70
ARCANOL-LOAD220	Rasva suurille kuormituksille, valssilaitokset, paperikoneet ja kiskokalusto 70
ARCANOL-LOAD400	Rasva suurille kuormituksille, tuulivoimaloiden pääläakerit, kaivoskoneet ja rakennuskoneet 70
ARCANOL-LOAD460	Rasva suurille kuormituksille, suurläakerit 70
ARCANOL-LOAD1000	Rasva suurille kuormituksille, erittäin raskaasti kuormitetut suurläakerit, pienet pyörimisnopeudet ja voimakkaat värähtelyt 70
ARCANOL-MULTITOP	Yleisrasva vaativiin käyttökohteisiin, laaja lämpötila-alue 70
ARCANOL-MOTION2	Erikoisrasva vierintälaakereita ja lineaariliikkeitä varten oskilloivassa käytössä 70
ARCANOL-MULTI2	Yleisrasva vierintälaakereille ($D \leq 62$) 70
ARCANOL-MULTI3	Yleisrasva vierintälaakereille ($D > 62$) 70
ARCANOL-SPEED2,6	Erikoisrasva erittäin suuriin nopeuksiin, korkeille pyörimisnopeuksille ja pienille kuormituksille 70
ARCANOL-TEMP90	Rasvat korkeisiin lämpötiloihin, jatkuvan käytön lämpötilaraja +90 °C 70
ARCANOL-TEMP110	Rasvat korkeisiin lämpötiloihin, jatkuvan käytön lämpötilaraja +110 °C 70
ARCANOL-TEMP120	Rasvat korkeisiin lämpötiloihin, jatkuvan käytön lämpötilaraja +120 °C 70
ARCANOL-TEMP200	Rasvat korkeisiin lämpötiloihin, jatkuvan käytön lämpötilaraja +200 °C 70
ARCANOL-VIB3	Erikoisrasva voimakkaaseen värähtelyyn tai oskilloivaan liikkeeseen 70

	Sivu
BEARING-MATE	Laakerinkäsittelytyökalu..... 64
CONCEPT-PRECISION-GREASE	Rasvavoitelujärjestelmä karalaakereille 76
CONCEPT-PRECISION-OIL	Öljyvoitelujärjestelmä karalaakereille 76
CONCEPT2	Kaksipistevoitelulaite rasvapatruunalla 76
CONCEPT8	Monipistevoiteluautomaatti rasvapatruunalla 76
DETECT3-KIT	Värähtelymittalaite 104
DETECT3-KIT-RFID	Värähtelymittalaite automaattisella mittapisteen tunnistuksella 104
DETECT3.BALANCE-KIT	Tasapainotustoiminto värähtelymittalaitteelle 104
DTECTX1-S	Online-kunnonvalvontajärjestelmä 104
DTECTX1-S-WIPRO	Online-kunnonvalvontajärjestelmä 104
FEELER-GAUGE-100	Rakotulkki 58
FEELER-GAUGE-300	Rakotulkki 58
FITTING-TOOL-ALU-10-50	Asennusvälinesarja 18
GREASE-CHECK	Rasva-anturi 118
HEATER50	Induktiivinen lämmitin max. 50 kg työkappaleille..... 42
HEATER100	Induktiivinen lämmitin max. 100 kg työkappaleille..... 42
HEATER200	Induktiivinen lämmitin max. 200 kg työkappaleille..... 42
HEATER400	Induktiivinen lämmitin max. 400 kg työkappaleille..... 43
HEATER800	Induktiivinen lämmitin max. 800 kg työkappaleille..... 43
HEATER1600	Induktiivinen lämmitin max. 1600 kg työkappaleille..... 43
HEAT-GENERATOR	Lämmittimen generaattori keskitaajuustekniikalla 50
HEAT-INDUCTOR	Lämmittimen induktiokela keskitaajuustekniikalla..... 50
HYDNUT	Hydraulimutteri 28
LASER-EQUILIGN	Akselilinjauslaite..... 92
LASER-SHIM	Linjauslevyt..... 92
LASER-SMARTY2	Hihnapyörien linjauslaite..... 92
LASER-TRUMMY2	Hihnakireyden mittalaite 92
LOCKNUT-DOUBLEHOOK	Kaksoishaka-avain 18
LOCKNUT-DOUBLEHOOK-...-SET	Kaksoishaka-avain asennussarja 18
LOCKNUT-HOOK	Haka-avain 18
LOCKNUT-HOOK-KM0-16-SET	Haka-avainsarja 18
LOCKNUT-SOCKET	Hylsyavaimet..... 18

Tuoteluettelo

	Sivu
MGA31	Kehähalkaisijan mittalaite ulkohalkaisijalle 58
MG121	Kehähalkaisijan mittalaite sisähalkaisijalle 58
MGK132	Kartiomittalaite 58
MGK133	Kartiomittalaite 58
PRO-CHECK	Online-kunnonvalvontajärjestelmä 104
PULLER-HYD	Hydraulinen ulosvedin 19
PULLER-TRISECTION	Kolmiosainen ulosvetolaippa 19
PULLER-2ARM	Kaksisakarainen ulosvedin 19
PULLER-2ARM-SEPARATOR	Kaksisakarainen ulosvedin 19
PULLER-2ARM-SET	Kaksisakarainen ulosvedinsarja 19
PULLER-3ARM	Kolmisakarainen ulosvedin 19
PUMP1000-0,7L	Yksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP1000-4L	Kaksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP1000-8L	Kaksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP1000.MANO-DIGI	Digitaalinen painemittari 29
PUMP1000.MANO-G1/2	Painemittari 29
PUMP1600-4L	Kaksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP1600-8L	Kaksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP1600.MANO-G1/2	Painemittari 29
PUMP1600.VALVE-NIPPLE	Pikaliittimen nippa 29
PUMP1600.VALVE-SOCKET	Pikaliittimen holkki 29
PUMP2500-4L	Kaksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP2500-8L	Kaksivaiheinen käsipumppu 28
PUMP.ADAPTER	Adapteri 29
PUMP.NIPPLE	Sovitinliitin 29
PUMP.SLEEVE-CONNECTOR	Käsipumpun välikappale 29

	Sivu
SMART-CHECK	Online-kunnonvalvontajärjestelmä 104
SMART-QB	Online-kunnonvalvontajärjestelmä 104
SNAP-GAUGE	Kaarimittalaite..... 58
TOOL-RAILWAY-AGGREGATE	Siirrettävä hydrauliyksikkö TAROL-laakereiden sarja-asennukseen 28
TOOL-RAILWAY-AXLE	Työkalusarja siirrettävää hydrauliyksikköä varten..... 28
TOOL-RAILWAY-CLEARANCE-BASIC	Aksiaalivälyksen mittalaite TAROL-laakereiden asennukseen..... 59
TOOL-RAILWAY-CLEARANCE.TOP	Sovitesarja aksiaalivälyksen mittalaitetta varten 59
TOOL-RAILWAY-INSPECTION-DEVICE	Visuaalinen tarkastuslaite TAROL-laakereiden kunnostukseen..... 59
TOOL-RAILWAY-GREASER	Voitelutyökalu TAROL-laakereille 77
TOOL-RAILWAY-SEALCAP	Tiivistintyökalu hydraulipuristimia varten..... 29
TOOL-RAILWAY-SEALCAP-PRESS	Hydraulipuristin TAROL-laakereiden tiivisteiden irrotukseen ja asennukseen 29
WEAR-DEBRIS-CHECK	Öljyanturi 118



0009F95C



000A325A



0009F96E



0009F980

Tuotteet: Asennus



0008A942

Tuotteet: Voitelu



00019DD6

Tuotteet: Kunnonvalvonta



000A326C

Palvelut



000A32D8

Koulutus



0001A281

Lite

- Julkaisut
- Yhteystiedot



Tuotteet: Asennus

Tuotteet: Asennus

	Sivu
Mekaaninen asennus ja irrotus	
Tuotevalikoima	18
Ominaisuudet	
Asennusvälinesarjat	20
Hylsyavaimet	21
Haka- ja kaksoishaka-avaimet	22
Mekaaniset ulosvetimet	24
Hydrauliset ulosvetimet	26
Kolmiosaiset ulosvetolaipat	27
Hydraulinen asennus ja irrotus	
Tuotevalikoima	28
Ominaisuudet	
Asennuslaskentaohjelma Mounting Manager	30
Hydraulimutterit	31
Hydraulityökalut	33
Siirrettävä hydrauliyksikkö	35
Hydraulipuristin	37
Liittimet, lisävarusteet	38
Lämpömekaaninen asennus, induktiiviset lämmittimet	
Tuotevalikoima	42
Ominaisuudet	
Induktiiviset HEATER-lämmittimet	44
Lisävarusteet	46
FAG Heating Manager	47
Mittataulukko	
HEATER-lämmittimet, tuotevalikoima	48
Lämpömekaaninen asennus ja irrotus, keskitaajuustekniikka	
Tuotevalikoima	50
Ominaisuudet	
Induktiolämmittimet keskitaajuustekniikalla	51

	Sivu
Mittalaitteet	
Tuotevalikoima.....	58
Ominaisuudet	
Rakotulkit.....	60
Kartiomittalaitteet.....	60
Kaarimittalaitteet.....	61
Kehähalkaisijan mittalaitteet	62
Visuaalinen tarkastuslaite.....	63
Aksiaalivälyksen mittalaite	63
Apuvälineet	
Tuotevalikoima.....	64
Ominaisuudet	
Laakerinkäsittelytyökalu	65
Asennuspasta.....	66
Ruostesuojaöljy	66



Tuotevalikoima Mekaaninen asennus ja irrotus

Asennusvälinesarjat Hylsyavaimet

FITTING-TOOL-ALU-10-50



000A7DC8

LOCKNUT-SOCKET



000A37EA

Haka- ja kaksoishaka-avaimet Haka-avain

LOCKNUT-HOOK



000179C4

LOCKNUT-HOOK-KM0-16-SET



000190A3

Kaksoishaka-avain

LOCKNUT-DOUBLEHOOK



0008AAB3

Kaksoishaka-avain asennussarja

LOCKNUT-DOUBLEHOOK-...-SET



00089FDE

Mekaaniset ulosvetimet
Kaksisakarainen ulosvedin
Kaksisakarainen ulosvedinsarja

**PULLER-2ARM,
PULLER-2ARM-SEPARATOR**



00047DD2

PULLER-2ARM-SET

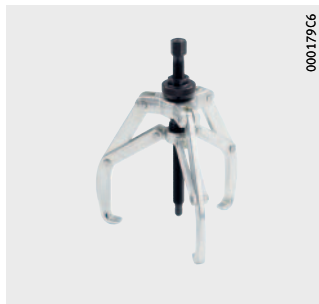


00019328



Kolmisakarainen ulosvedin

PULLER-3ARM



000179CG

Hydrauliset ulosvetimet

PULLER-HYD



0008AADB

Kolmiosaiset ulosvetolaipat

PULLER-TRISECTION



00017995

Mekaaninen asennus ja irrotus

Ominaisuudet

Nämä mekaaniset työkalut on suunniteltu laakereiden asennukseen ja irrotukseen. Asennusvoimat kulkevat lukittuvan työkalun kautta.

Asennusvälinesarjat

Vierintälaakerit on helppo asentaa asennusvälinesarjoilla, jotka soveltuvat max. 50 mm laakerireiälle, *kuva 1*. Ne soveltuvat myös holkkien, välirenkaiden, tiivistimien ja vastaavien osien asentamiseen.

Asennusvälinesarja sisältää alumiiniset iskuholkit ja muoviset iskurenkaat.



Kuva 1
Asennusvälinesarja

Yleinen asennusvirhe on se, että asennusvoimat kulkevat vierintäelinten ja -ratojen kautta. Tämä voidaan välttää siten, että sisärenkas asennetaan akselille tai ulkorengas pesään lyömällä vasaralla sopivaan iskuholkkiin. Nämä tarkasti koneistetut osat varmistavat, että asennusvoimat jakautuvat tasaisesti laakerin otsapintojen kautta.

Toimituksen sisältö

Asennusvälinesarjassa on 33 iskurengasta 10 mm – 50 mm laakerireiälle ja max. 110 mm ulkohalkaisijalle

3 iskuholkkia

1 rekyylitön vasara, paino 1 kg

1 laukku

Tilausmerkintä

FITTING-TOOL-ALU-10-50

Osia voi tilata myös yksittäin.

Lisätietoja

■ TPI 216, tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings

■ Tiedustelut:

info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Hylsyavaimet

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, *kuva 2*.



Kuva 2
Hylsy ja momenttiavain

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

Tuotevalikoimassa olevat koot soveltuvat lukitusmuttereille KMO – KM20. Pyydettyä muita kokoja ja erikoisratkaisuja.

Toimituksen sisältö

1 hylsyavain
1 varmistinnasta
1 kumirengas

Tilauksesimerkki

Hylsyavain, joka soveltuu lukitusmutterille KM5

Tilausmerkintä

LOCKNUT-SOCKET-KM5

Erikoiskokoja pyydettyäessä.

Lisätietoja

- TPI 216, tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Mekaaninen asennus ja irrotus

Haka- ja kaksoishaka-avaimet

Näillä avaimilla voidaan kiertää lukitus- ja ulosvetomuttereita vierintälaakereiden ja vetoholkkien asennuksen ja irrotuksen yhteydessä.

Haka-avain

Haka-avaimella LOCKNUT-HOOK voidaan irrottaa laakereiden lisäksi vetoholkkeja ulosvetomutterin avulla.

Tuotevalikoimassa olevat koot soveltuvat lukitusmuttereille KM0 – KM40, joiden halkaisija on 16 mm – 245 mm.

Tilausesimerkki

Haka-avain, sopii lukitusmuttereille KM18, KM19 ja KM20

Tilausmerkintä

LOCKNUT-HOOK-KM18-20

Näillä avaimilla voidaan asentaa pieniä laakereita suoraan akselille ja kiristys- tai vetoholkille sekä irrottaa ne. Mainittujen kokojen lisäksi on pyydettyessä saatavana muita kokoja.

Tilausesimerkki

Kymmenen haka-avaimen sarja

Tilausmerkintä

LOCKNUT-HOOK-KM0-16-SET

Haka-avaimia voidaan tilata myös sarjana.

Sarja sisältää kymmenen haka-avainta, jotka ovat kokoa KM0 – KM16 ja soveltuvat 16 mm – 100 mm halkaisijoille.

Kaksoishaka-avain

Kaksoishaka-avaimia LOCKNUT-DOUBLEHOOK käytetään kartioreikäisten pallomaisten rulla- ja kuulalaakereiden asennukseen, *kuva 3*. Yksittäisiä avaimia voidaan tilata sarjana.



Kuva 3
Kaksoishaka-avain



Kaksoishaka-avainsarjat sisältävät momenttiavaimen. Momenttiavaimella voidaan asentaa tarkasti määrätyllä kiristysmomentilla. Kaksoishaka-avainsarjat soveltuvat erikokoisille lukitusmuttereille. Valikoimasta löytyy oma sarja lukitusmuttereille KM3 – KM8 ja lukitusmuttereille KM9 – KM15. Kaikkia toimitukseen sisältyviä osia voidaan tilata myös yksittäin.

Kaikissa kaksoishaka-avaimissa on kääntökulma sopivia pallomaisia rulla- ja kuulalaakereita varten. Näin saadaan tarkasti määritettyä haluttu siirtymä ja säteisvälyksen pienentymä.

Toimituksen sisältö	Useita kaksoishaka-avaimia 1 momenttiavain 1 väntövarsi 1 käyttöohje 1 laukku 1 asennuspasta (20 g)
Tilausesimerkki	4 kaksoishaka-avainta, jotka soveltuvat lukitusmuttereille KM3 – KM8
Tilausmerkintä	LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM3-8-SET
Tilausesimerkki	5 kaksoishaka-avainta, jotka soveltuvat lukitusmuttereille KM9 – KM15
Tilausmerkintä	LOCKNUT-DOUBLEHOOK-KM9-15-SET

Mekaaninen asennus ja irrotus

Mekaaniset ulosvetimet

Mekaanisia ulosvetimiä käytetään pienten ja keskiuurten vierintälaakereiden irrottamiseen, 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.

Kaksi- ja kolmisakaraisen ulosvetimen sekä hydraulisen tunkin lisäksi tarjoamme erikoisratkaisuja.

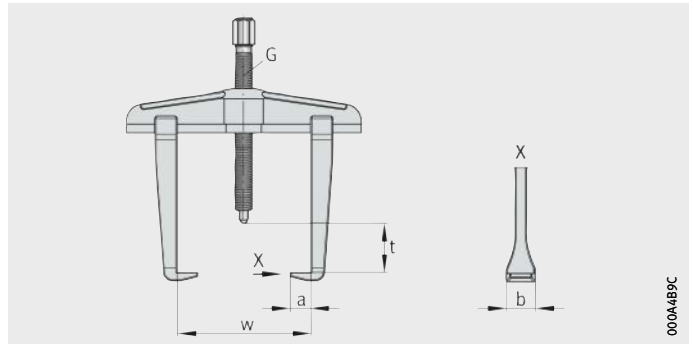
Suurempien laakereiden irrottamiseen käytetään hydraulisia ulosvetimiä, katso sivu 26.

Kaksi- ja kolmisakarainen ulosvedin

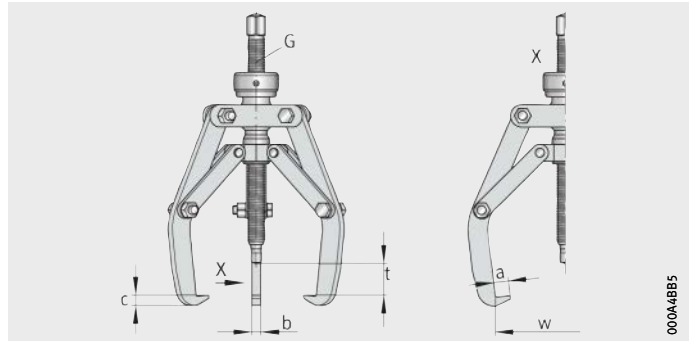
Kaksi- ja kolmisakaraisilla ulosvetimillä, *kuva 4*, *kuva 5* ja taulukot, sivu 25, irrotetaan kokonaisia vierintälaakereita tai tiukalla sovitteella olevia sisärenkaita.

Kaksisakaraisella PULLER-2ARM ja kolmisakaraisella PULLER-3ARM ulosvetimellä voidaan irrottaa myös muita osia, kuten hammaspyöriä.

Kuva 4
Kaksisakaraisen
ulosvetimen mitat



Kuva 5
Kolmisakaraisen
ulosvetimen mitat



**Tuotevalikoima
kaksisakaraiset ulosvetimet**

Tilausmerkintä	Jänneväli w mm	Irrotus- syvyys t mm	Mitat		Veto- voima kN
			a mm	b mm	
PULLER-2ARM90	90	100	15	22	30
PULLER-2ARM130	130	100	15	22	30
PULLER-2ARM160	160	150	24	30	50
PULLER-2ARM200	200	150	24	30	50
PULLER-2ARM250	250	200	32	36	75
PULLER-2ARM350	350	200	32	36	75
PULLER-2ARM-SEPARATOR45	45	65	2,5	12 ⁺¹	10
PULLER-2ARM-SEPARATOR90	90	100	2,5	14 ⁺¹	40
PULLER-2ARM-SEPARATOR150	150	150	2,5	28 ⁺¹	40



**Tuotevalikoima
kaksisakarainen ulosvedinsarja**

Tilausmerkintä: PULLER-2ARM-SET
Toimitus sisältää seuraavat kaksisakaraiset ulosvetimet PULLER-2ARM130, PULLER-2ARM200, PULLER-2ARM350
Toimitus sisältää seuraavat lisävarusteet Kapeat kynnet ulosvetimiin 130 ja 200, tuubi kierrerasvaa, kuljetuslaukku

**Tuotevalikoima
kolmisakaraiset ulosvetimet**

Tilausmerkintä	Jänneväli w mm	Irrotus- syvyys t mm	Mitat		Veto- voima kN
			a mm	b mm	
PULLER-3ARM160	160	100	14 ⁺¹	15 ⁺¹	45
PULLER-3ARM230	230	165	19 ⁺¹	22 ⁺¹	100
PULLER-3ARM310	310	235	19 ⁺¹	22 ⁺¹	100
PULLER-3ARM430	430	240	20 ⁺²	30 ⁺²	150
PULLER-3ARM660	660	340	22 ⁺²	34 ⁺²	150

Lisätietoja

- TPI 216, tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Mekaaninen asennus ja irrotus

Hydrauliset ulosvetimet

Hydrauliset ulosvetimet, katso taulukot, soveltuvat suurta veto-voimaa vaativien kappaleiden irrottamiseen.

Niillä voidaan irrottaa vierintälaakerit, hammaspyörät, holkit ja monet muut puristesovitteiset osat.

Suurempia irrotussyvyiksiä varten on saatavana XL-malli tai lisävarusteena pidemmät ulosvetovarret.

Turvallisuussyistä toimitukseen sisältyy suojaverkko tai suojapeite.

Hydraulisten ulosvetimien etuja:

- mekaanisesti kuormitetut osat ovat korkealaatuista kromi-molybdeeniterästä
- tasaisesti liikkuva, lämpökäsitellystä teräksestä valmistettu kromattu mäntä
- iskun pituuden säätö vakioadapterilla
- ruuvikierre optimaalisen irrotussyvyyden säätämiseksi
- helppo keskittää jousitetun teräskartion ansiosta
- helppo muuttaa kaksivartiseksi, mikäli ei ole tilaa kolmelle vetovarrella
- optimaalinen käyttöasento, koska pumpun kädensija kääntyy tai käytetään erillistä pumppua.

Tuotevalikoima hydrauliset ulosvetimet sisäänrakennetulla käsipumpulla

Tilausmerkintä	Veto-voima kN	Jänneväli		Irrotussyvyys		Isku mm
		standardi mm	XL mm	standardi mm	XL mm	
PULLER-HYD40	40	200	–	165	–	55
PULLER-HYD60(-XL)	60	200	260	165	210	82
PULLER-HYD80(-XL)	80	260	300	210	240	82
PULLER-HYD100(-XL)	100	250	280	185	210	82
PULLER-HYD120(-XL)	120	300	330	240	280	82
PULLER-HYD200(-XL)	200	360	380	275	330	82
PULLER-HYD250(-XL)	250	410	440	315	380	110
PULLER-HYD300(-XL)	300	540	540	405	610	110

Tuotevalikoima hydrauliset ulosvetimet erillisellä käsipumpulla

Tilausmerkintä	Veto-voima kN	Jänneväli		Irrotussyvyys		Isku mm
		standardi mm	XL mm	standardi mm	XL mm	
PULLER-HYD400(-XL)	400	580	1 000	420	635	125

Lisätietoja

- TPI 216, tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

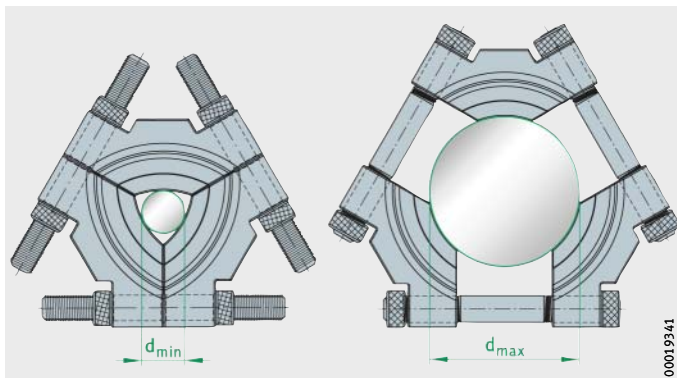
Kolmiosaiset ulosvetolaipat

Kolmiosaisia ulosvetolaippoja PULLER-TRISECTION, katso taulukko, käytetään hydraulisten ja mekaanisten ulosvetimien kanssa.

Ne helpottavat kokonaisten laakereiden, tiukkasovitteisten sisärenkaiden tai muiden työkappaleiden irrotusta.

Kuormitettavuus on aina sovitettu suositellun hydraulisen ulosvetimen suurimman irrotusvoiman mukaiseksi. Jotta laakeri ei vaurioitu irrotuksen yhteydessä, kolme vetosakaraa tarttuvat geometrisen muotonsa ansiosta vain laakerin sisärenkaaseen.

Ulosvetolaipat on helppo asentaa laakerin taakse.



Kuva 6
Ulosvetolaippojen
suurin ja pienin halkaisija,
katso taulukko

Tuotevalikoima, ulosvetolaipat

Tilausmerkintä	Mitat		Ulosvedinsuositus	
	$d_{\min}^{1)}$ mm	$d_{\max}^{1)}$ mm	PULLER-HYD	PULLER-3ARM
PULLER-TRISECTION-50	12	50	–	160
PULLER-TRISECTION-100	26	100	40, 60, 80, 100	230
PULLER-TRISECTION-160	50	160	80, 100, 120, 175, 200	310
PULLER-TRISECTION-260	90	260	175, 200, 250, 300	430
PULLER-TRISECTION-380	140	380	250, 300, 400	660

¹⁾ d_{\min} ja d_{\max} , kuva 6.

Lisätietoja

- TPI 216, tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Tuotevalikoima Hydraulinen asennus ja irrotus

Hydraulimutterit

HYDNUT



Käsiumput yksivaihe

PUMP1000-0,7L



kaksivaihe

PUMP1000-4L, PUMP1000-8L, PUMP1600-4L, PUMP1600-8L,
PUMP2500-4L, PUMP2500-8L



Siirrettävä hydrauliyksikkö Työkalusarja

TOOL-RAILWAY-AGGREGATE



TOOL-RAILWAY-AXLE



Hydraulipuristin Tiivistintyökalu

TOOL-RAILWAY-SEALCAP-
PRESS



TOOL-RAILWAY-SEALCAP



Liittimet, lisävarusteet Sovitinliittimet ja adapterit Pikaliitin

PUMP.NIPPLE,
PUMP.ADAPTER



PUMP1600.VALVE-NIPPLE,
PUMP1600.VALVE-SOCKET



Digitaalinen painemittari Painemittari

PUMP1000.MANO-DIGI



PUMP1000.MANO-G1/2,
PUMP1600.MANO-G1/2



Käsipumpun välikäppäle

PUMP.SLEEVE-CONNECTOR



Hydraulinen asennus ja irrotus

Ominaisuudet	Hydraulisilla työkaluilla saavutetaan suuria asennusvoimia. Siksi ne soveltuvat etenkin suurten laakereiden tai kartioreikäisten osien asentamiseen ja irrottamiseen. Hydraulimuttereita käytetään asennuksessa. Paine tuotetaan käsipumpulla.
Asennuslaskentaohjelma Mounting Manager	Mounting Manager -laskentaohjelma auttaa valitsemaan laakerin oikean asennusmenetelmän: <ul style="list-style-type: none">■ Se näyttää erilaiset mekaaniset ja hydrauliset asennusmenetelmät.■ Se laskee asennuksessa tarvittavat tiedot säteisvälyksen pienentymälle, siirtymälle ja aloituspaineelle.■ Se antaa asennusvinkkejä.■ Se listaa tarvittavat lisävarusteet ja työkalut. Lisätietoja laakereiden asennuksesta ja irrotuksesta kotisivuilamme olevasta kirjastosta ja sähköisestä laakeritekniiikan opetusohjelmasta. Mounting Manager löytyy internetistä osoitteesta http://mountingmanager.schaeffler.com/startApp.do
Asennusmenetelmät	Kartioreikäiset laakerit asennetaan joko suoraan kartioakselille tai kiristys-/vetoholkilla lieriöakselille. Laakerivälys määritetään joko mittaamalla laakerin aksiaalista siirtymää kartiolla tai perinteisesti rakotulkilla.
Aksiaalisen siirtymän mittaaminen kartiolla	Siirtymän mittausta varten hydraulimutteriin kiinnitetään mittakello. Mittakello esijännitetään ja mittakärki seuraa siten tarkasti rengasmännän liikettä. Tämä arvo vastaa vierintälaakerin siirtymää kartiosovitteella.
Säteisvälyksen pienentymän mittaaminen	Kun laakeria siirretään kartiosovitteella, sen sisärenkas laajenee ja säteisvälys pienenee. Tämä säteisvälyksen pienentymä ilmoittaa, kuinka tiukalla sovitteella laakeri on asennettu. Säteisvälyksen pienentymä mitataan rakotulkilla.

Hydraulimutterit

Hydraulimuttereilla HYDNUT, *kuva 1* ja taulukko, painetaan kartioreikäisiä osia kartiosovitteelle. Hydraulimuttereita käytetään, kun muilla apuvälineillä, kuten esimerkiksi akselimuttereilla tai paineruuveilla ei saavuteta tarpeellista asennusvoimaa.



Kuva 1
Hydraulimutteri mittakellolla

Pääkäyttökohteet:

- Kartioreikäisten vierintälaakereiden asennus ja irrotus.
Laakerit voivat olla suoraan kartioakselilla, kiristys- tai vetoholkilla. Hydraulimutteria voidaan käyttää kiristys- ja vetoholkkikiinnityksessä myös laakerin irrottamiseen.
- Kytkimien, hammaspyörien ja laivan potkureiden kaltaisten osien asennus ja irrotus.

Tuotevalikoima, hydraulimutterit

Tilausmerkintä	Tyyppi	Käyttökohte
HYDNUT50..-E ... HYDNUT200..-E	Metrinen hienokierre DIN 13 mukaan	Normin mukaiset kiristys- ja vetoholkit
HYDNUT205..-E ... HYDNUT1180..-E	Trapetsikierre DIN 103 mukaan	Metriset päämitat
HYDNUT90-E-INCH ... HYDNUT530-E-INCH	Tuumakierreet ABMA ”Standards for Mounting Accessories, Section 8, Locknut Series N-00” mukaan	Tuumamittaiset holkit
HYDNUT100-HEAVY ... HYDNUT900-HEAVY	Vahvistettu malli ilman kierrettä	Suuret asennusvoimat, esimerkiksi laivanrakennuksessa

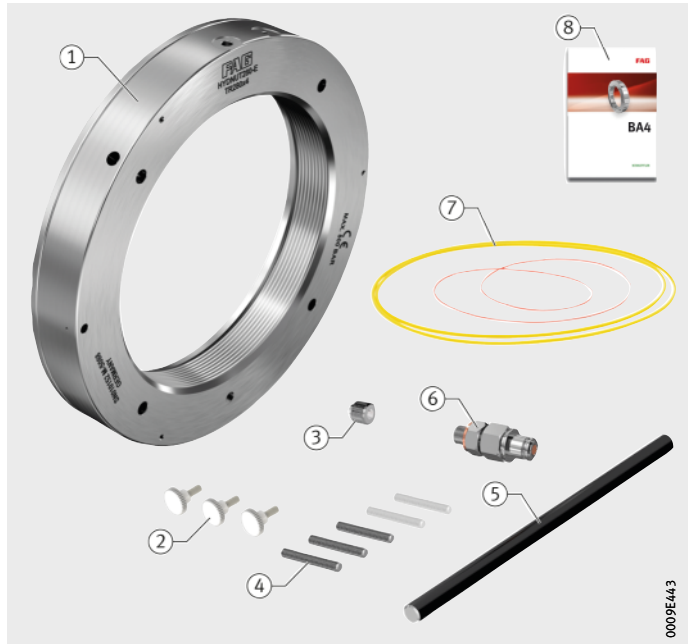
Hydraulinen asennus ja irrotus

Toimituksen sisältö

Toimitukseen kuuluu hydraulimutteri, varusteet ja käyttöohje, kuva 2.

- ① Hydraulimutteri
- ② Sormiruuvia
- ③ Sulikutulppa
- ④ Pidätinruuvi
- ⑤ Kädensija
- ⑥ Liitosnipa
- ⑦ Varatiivisteet ja merkkirengas
- ⑧ Käyttöohje

Kuva 2
Hydraulimutterin
toimituksen sisältö



Toimituksen sisältö

- 1 hydraulimutteri
- 2 varatiivistettä
- 1 merkkirengas
- 1 sulikutulppa
- 3/5 pidätinruuvia
- 1 liitosnipa
- 3 sormiruuvia
- 1 kädensija
- 1 käyttöohje

Tilausmerkintä

HYDNU2

Lisätietoja

- TPI 196, FAG-hydraulimutterit (engl.)
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Hydraulityökalut

Valikoimassa on erilaisia hydraulityökaluja: käsipumpusta siirrettävään hydrauliyksikköön ja hydraulipuristimeen asti, katso taulukot.



Käyttökohteet käsipumput

Tilausmerkintä	Käyttökohte
PUMP1000-0,7L	<ul style="list-style-type: none">Vierintälaakereiden asennus ja irrotusHydraulimuttereille HYDNUT395 tai HYDNUT300-HEAVY asti
PUMP1000-4L	<ul style="list-style-type: none">Vierintälaakereiden asennus ja irrotusLaivan potkureiden kaltaisten osien asennus ja irrotusHydraulimuttereille HYDNUT800 asti
PUMP1600-4L	<ul style="list-style-type: none">Vierintälaakereiden asennus ja irrotusLaivan peräsimen ja peräsinakselin kaltaisten osien asennus ja irrotus
PUMP2500-4L	<ul style="list-style-type: none">Vierintälaakereiden asennus ja irrotusHammasyörien ja kytkimien kaltaisten osien asennus ja irrotus

Käyttökohteet siirrettävä hydrauliyksikkö

Tilausmerkintä	Käyttökohte
TOOL-RAILWAY-AGGREGATE	<ul style="list-style-type: none">Kartiorullalaakeriyksiköiden (TAROL) asennus ja irrotus

Käyttökohteet hydraulipuristin

Tilausmerkintä	Käyttökohte
TOOL-RAILWAY-SEALCAP-PRESS	<ul style="list-style-type: none">Kartiorullalaakeriyksiköiden (TAROL) tiivisteiden asennus ja irrotus

Lisätietoja

■ TPI 195, FAG Pressure Generation Devices.

Hydraulinen asennus ja irrotus

Käsipumput

Käsipumput sisältävät yhden yksi- tai kaksivaiheisen pumpun ja painemittarin.

Yksivaiheinen käsipumppu

Käsipumpun PUMP1000-0,7L öljysäiliön tilavuus on 0,7 l. Max. öljynpaine on 1 000 bar, katso taulukko.

Digitaalinen painemittari saatavana lisävarusteena.

Tuotevalikoima yksivaiheinen käsipumppu

Tilausmerkintä	Max. öljynpaine bar
PUMP1000-0,7L	1 000

Kaksivaiheinen käsipumppu

Kaksivaiheisissa pumpuissa, *kuva 3* ja taulukko, on 50 bar asti suuri öljyvirtaus ja sen jälkeen ne vaihtavat automaattisesti korkeapainealueelle. Näin saavutetaan suuri työskentelynopeus.



Kuva 3
Kaksivaiheinen pumppu
4-l öljysäiliö

Suuria öljymääriä tarvittaessa kaksivaihepumput voidaan toimittaa myös 8-l öljysäiliöllä (jälkimerkintä 8L). Jos kiristys- tai vetoholkki edellyttää erillistä öljynsyöttöä, voidaan tilata kaksitieventtiili (jälkimerkintä D).

Yhdellä liitännällä varustettuihin 1 000 bar pumppuihin on saatavana lisävarusteena digitaalinen painemittari.

Tuotevalikoima kaksivaiheiset käsipumput

Tilausmerkintä	Max. öljynpaine bar
PUMP1000-4L	1 000
PUMP1600-4L	1 600
PUMP2500-4L	2 500

Siirrettävä hydrauliyksikkö

Siirrettävä hydrauliyksikkö, *kuva 4*, soveltuu kartiorullalaakeriyksiköiden, ns. TAROL-yksiköiden, asentamiseen ja irrottamiseen. TAROL-yksiköitä käytetään kiskokaluston pyöräsarjojen laakeroineissa esimerkiksi tavara- ja matkustajavaunuissa.

Siirrettävä yksikkö koostuu venttiiliohjatusta, kaksitoimisesta painesylinteristä, jota käytetään moottoripumpulla. Painesylinterin korkeutta voidaan säätää.

Tarjouspyyntöä tai tilausta varten tarvitsemme tiedot sähköliitännästä.



Kuva 4
Siirrettävä hydrauliyksikkö

Tilausmerkintä

TOOL-RAILWAY-AGGREGATE

Hydraulinen asennus ja irrotus

Työkalusarja Työkalusarjoja valmistetaan käyttösovelluksen mukaan, *kuva 5*. Tarjouspyyntöä tai tilausta varten tarvitsemme tiedot laakerityypeistä sekä asennuspiirroksiset (akseli, pesä, muut osat).



Kuva 5
Työkalusarja

Tilausmerkintä **TOOL-RAILWAY-AXLE**

Hydraulipuristin

Hydraulipuristin, *kuva 6*, soveltuu kartiorullalaakeriyksiköiden, ns. TAROL-yksiköiden, tiivisteiden asentamiseen ja irrottamiseen. Kutakin laakerityyppiä varten tarvitaan lisäksi sopiva työkalusarja.



Kuva 6
Hydraulipuristin

Tilausmerkintä

TOOL-RAILWAY-SEALCAP-PRESS

Tiivistintyökalu

Tiivistintyökalut ovat laakerikohtaisia ja sisältävät kaikki osat tiivisteiden irrotusta ja asennusta varten. Irrotukseen tarvitaan soviterengas, meisti ja sopivat irrotustyökalut. Uuden tiivisterengaan asennusta varten toimitetaan alusta ja sopiva puristusrenkas.

Tilausmerkintä

TOOL-RAILWAY-SEALCAP

Lisätietoja

- TPI 195, FAG Pressure Generation Devices
- TPI 156, Tapered Roller Bearing Units TAROL – Mounting, Maintenance, Repair
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Hydraulinen asennus ja irrotus

Liittimet, lisävarusteet

Hydraulisiin asennuslaitteisiin löytyy erilaisia liittimiä ja lisävarusteita.

Sovitinliittimet ja adapterit

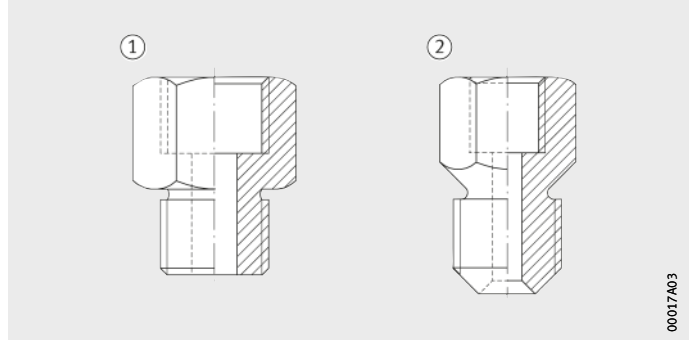
Sovitinliittimet ja adapterit soveltuvat korkeapaineletkujen ja -putkien kierteisiin, *kuva 7* ja taulukot.

A-tyypin sovitinliittimet ja adapterit (tiivistinrenkaalla) soveltuvat 800 bar öljynpaineeseen asti, *kuva 7*. B-tyyppi (kartiotiivistimellä) soveltuu jopa 2 500 bar öljynpaineille, *kuva 7*.

- ① Tyyppi A
- ② Tyyppi B

Kuva 7

Sovitinliittimet ja adapterit



Tuotevalikoima sovitinliittimet ja adapterit

Tilausmerkintä	Tilausmerkintä
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-G1/8	PUMP.NIPPLE-A-G3/4-G1/8
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-G1/8	PUMP.NIPPLE-B-G3/4-G1/8
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-G1/2	PUMP.NIPPLE-A-G3/4-G1/4
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-G1/2	PUMP.NIPPLE-B-G3/4-G1/4
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-G3/4	PUMP.NIPPLE-A-G3/4-G3/8
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-G3/4	PUMP.NIPPLE-B-G3/4-G3/8
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-M14	PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G1/4
PUMP.NIPPLE-B-G1/4-M14	PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G3/8
PUMP.NIPPLE-A-G1/4-M18×1,5	PUMP.NIPPLE-A-M18×1,5-G3/8
PUMP.NIPPLE-A-G3/8-G1/4	–
PUMP.NIPPLE-B-G3/8-G1/4	–

Tuotevalikoima, adapterit

Tilausmerkintä	Tilausmerkintä
PUMP.ADAPTER-A-G1/4	PUMP.ADAPTER-A-G3/4
PUMP.ADAPTER-B-G1/4	PUMP.ADAPTER-B-G3/4

Pikaliitin Hydraulimutterin toimitukseen sisältyy aina sopiva liitosnipa. Käsipumput 1600 bar asti toimitetaan pikaliittimellä varustettuna. Pikaliittimellä letku voidaan kytkeä ja irrottaa nopeasti. Pikaliitin soveltuu jopa 1600 bar öljynpaineille, *kuva 8* ja taulukko.



Kytkenän jälkeen korkeapaineletku tulee varmistaa ketju- tai köysiliitoksella liitoskohtaan!



- ① Nippa
- ② Holkki

Kuva 8
Pikaliitin

Tuotevalikoima nippa ja holkki

Tilausmerkintä	Liitäntäkierre	Osa
PUMP1600.VALVE-NIPPLE	G ^{1/4}	Nippa
PUMP1600.VALVE-SOCKET	G ^{1/4}	Holkki

Hydraulinen asennus ja irrotus

Painemittari

Tuotevalikoimassa on yksi painemittari digitaalinäytöllä ja kaksi analogista painemittaria osoittimella, katso taulukko.

Painemittarin valinnassa on huomioitava max. öljynpaine!



Tuotevalikoima, painemittarit

Tilausmerkintä	Liitäntäkierre "	Max. öljynpaine bar
PUMP1000.MANO-DIGI	G ^{1/4}	1 000
PUMP1000.MANO-G1/2	G ^{1/2}	1 000
PUMP1600.MANO-G1/2	G ^{1/2}	1 600

Välikappaleet

Välikappaleet soveltuvat max. 800 bar paineille.

Pumpun pitimen liitäntäkierre on aina G^{1/4}.

Käyttöpuolen liitäntä on saatavana M6, M8, G^{1/8} ja G^{1/4} kokoisena. Muita kierrekokoja varten on käytettävä sovitinliitintä.

Öljynpaine on tarkistettava painemittarilla!



Tilauseimerkki

Välikappale käyttöpuolen liitännällä G^{1/8}

Tilausmerkintä

PUMP.SLEEVE-CONNECTOR-G1/8



Tuotevalikoima Lämpömekaaninen asennus, induktiiviset lämmittimet

Pöytämalliset lämmittimet

HEATER50



HEATER100



HEATER200



Telinemalliset lämmittimet

HEATER400



0009DF60

HEATER800



0009DF66

HEATER1600



0009DF5C



Lämpömekaaninen asennus, induktiiviset lämmittimet

Ominaisuudet

Induktiivisilla HEATER-lämmittimillä voidaan lämmittää vierintälaakereita ja muita lieriöreikäisiä osia, jotka asennetaan akselille tai pesään tiukalla sovitteella.

Yleensä laakeri laajenee riittävästi +80 °C ... +100 °C lämpötilassa. Lämmitettäessä on huomioitava suurin sallittu lämmityslämpötila. Vierintälaakereita lämmitettäessä lämpötila ei saa ylittää +120 °C, jotta laakerin rakenne ja kovuus eivät muutu. Kaikkien lämmittimien lämpötilaa voidaan säätää portaattomasti.



Lämmitettyä työkalua ei saa irrottaa asennettaessa ja irrotettaessa on käytettävä suojakäsineitä!

Induktiiviset HEATER-lämmittimet

Induktiivisilla HEATER-lämmittimillä voidaan lämmittää jopa 1 600 kg painoisia vierintälaakereita. Näiden lämmittimien suorituskykyä ja turvallisuutta on parannettu entisestään aikaisempiin malleihin verrattuna. Niillä voidaan lämmittää myös tiivistettyjä ja rasvattuja vierintälaakereita.

Pöytämallisten lämmittimien HEATER50 – HEATER200 lisäksi tuotevalikoimassa ovat telinemallit HEATER400 ja HEATER1600 suurempien laakereiden lämmittämiseen.

Induktiivisten HEATER-lämmittimien toimitukseen sisältyy perusvarustus, *kuva 1*.

- ① Lämmitin
- ② Kääntöpalkki
- ③ Lämpötila-anturi
- ④ Nostotyökalu
- ⑤ Käyttöohje

Kuva 1
Toimituksen sisältö,
lämmitin HEATER200



Lämmitettävä vierintälaakeri asetetaan joko riippumaan palkkiin tai vaakasuoraan asentoon liukukiskoille, *kuva 2*.



- ① Kääntöpalkki
- ② U-muotoinen sydän
- ③ Vierintälaakeri
- ④ Liukukiskot

Kuva 2
Vierintälaakerin lämmitys



FAG-lämmittimien edut

Induktiivisten lämmittimien edut:

- erittäin turvallinen
- erittäin käyttövarma (TÜV-sertifiointi)
- tehokas, energiaa säästävä lämmitys (korkea hyötysuhde)
- tasainen, säädettävä lämmitys
- automaattinen magneettisuuden poisto
- helppokäyttöinen
- taloudellinen, sillä kuhunkin kohteeseen voidaan valita parhaiten soveltuva lämmitinkoko.

Lämmitysmenetelmät

Induktiivisissa lämmittimissä on valittavana seuraavat lämmitysmenetelmät:

- lämpötilaohjautuva lämmitys
- aikaohjautuva lämmitys
- tehonsäätöohjautuva lämmitys
- lämpötilaero-ohjautuva lämmitys.

Lämpömekaaninen asennus, induktiiviset lämmittimet

Lisävarusteet

Induktiivisten lämmittimien toimintoja voidaan laajentaa lisävarusteilla.

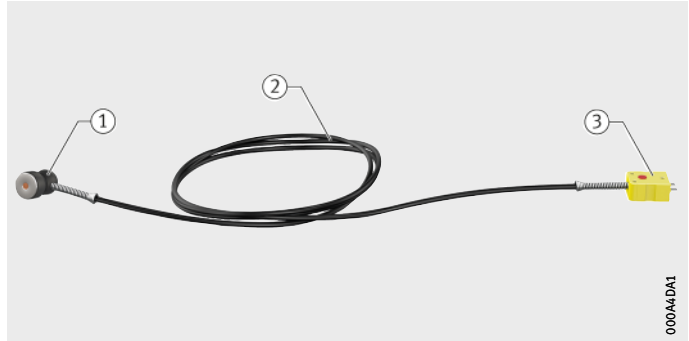
Lämpötila-anturi

Jokaiseen induktiiviseen lämmittimeen voidaan kytkeä kaksi lämpötila-anturia. Lämpötila-anturin pää on magneettinen ja se kiinnitetään työkappaleeseen. Signaali johdetaan lämmittimeen johdon ja pistokkeen avulla, *kuva 3*.

Induktiivisten lämmittimien HEATER50 ja HEATER100 mukana toimitetaan yksi lämpötila-anturi. Käyttämällä kahta lämpötila-anturia voidaan käyttää lämpötilaero-ohjautuvaa lämmitysmenetelmää.

- ① Anturipää
- ② Johto
- ③ Pistoke

Kuva 3
Lämpötila-anturi



Palkki

Jokaisen induktiivisen lämmittimen mukana toimitetaan palkki. Palkin poikkileikkaus on sama kuin U-muotoisen sydämen ja sen avulla voidaan saavuttaa maksimiteho.

Sisähalkaisijaltaan pienempiä vierintälaakereita varten on saatavana poikkileikkaukseltaan pienempiä palkkeja.

Sovitepalkit

Pöytämallisiin lämmittimiin HEATER50, HEATER100 ja HEATER200 on saatavana sovittepalkkeja. Ne asennetaan aina pareittain U-muotoiseen sydämeen sen sisäkorkeuden lisäämiseksi. Sovittepalkkien avulla voidaan lämmittää myös sisähalkaisijaltaan pieniä, mutta ulkohalkaisijailtaan suuria työkappaleita.

Lisätietoja

- TPI 200, Induction Heating Devices HEATER
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

FAG Heating Manager

FAG Heating Manager -ohjelmiston avulla voit helposti valita optimaalisen lämmittimen vierintälaakerin lämmitykseen.

Valitse haluamasi vierintälaakeri ja ohjelmisto näyttää laakerityypin, mitat, painon ja soveltuvan lämmittimen, *kuva 4*.



medias professional - Product Catalog

SCHAEFFLER
EN FAG

Heating Manager

Inside diameter (d) mm mm inch

Outside diameter (D) mm

Width (B) mm

Mass kg kg lbs

Cancel Print Search

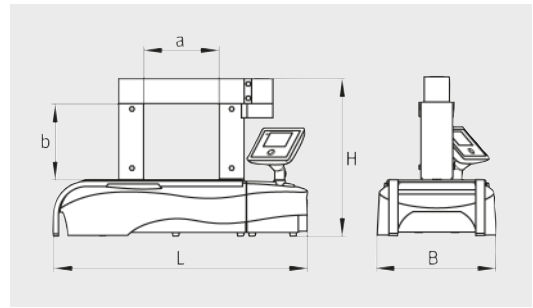
000A400E


Kuva 4
FAG Heating Manager

FAG Heating Manager löytyy internetistä osoitteesta www.schaeffler.fi, valikosta Mediateekki/Julkaisut

HEATER-lämmittimet

Tuotevalikoima



Mittataulukko			
Ominaisuudet		Yksikkö	HEATER50
			
Käyttöjännite	U	VAC	230
Taajuus	F	Hz	50 ... 60
Virrankulutus	P	kVA	3
Nimellisvirta	I	A	13
Jälkimagnetismi	H	A/cm	< 2
Kytettäaika	ED	%	100
Paino	m	kg	18
Pituus	L	mm	450
Leveys	B	mm	210
Korkeus	H	mm	250
Mitta	a	mm	120
Mitta	b	mm	140
Vierintälaakerin suurin paino	m	kg	50
Muun työkalun suurin paino	m	kg	40
Suurin leveys	b	mm	120
Pienin sisähalkaisija ¹⁾	d	mm	55
Pienin sisähalkaisija lisävarustein	d	mm	10
Suurin sisähalkaisija (vaakasuorassa)	d	mm	300
Suurin ulkohalkaisija	D	mm	400 (LEDGE-55)

¹⁾ Käytettäessä toimitukseen sisältyvää palkkia.



HEATER100	HEATER200	HEATER400	HEATER800	HEATER1600
				
230	400	400	400	400
50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60
3,7	8	12,8	25,2	40
16	20	32	63	100
< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
100	100	100	100	100
35	86	157	280	650
540	695	850	1 080	1 500
275	330	420	500	800
310	370	950	1 250	1 600
180	210	300	430	690
180	210	330	490	700
100	200	400	800	1 600
80	150	300	600	1 200
180	210	330	400	650
70	100	120	150	220
15	20	35	50	90
400	500	900	1 400	1 900
500 (LEDGE-70)	600 (LEDGE-100)	1 000 (LEDGE-120)	1 500 (LEDGE-150)	2 000 (LEDGE-220)

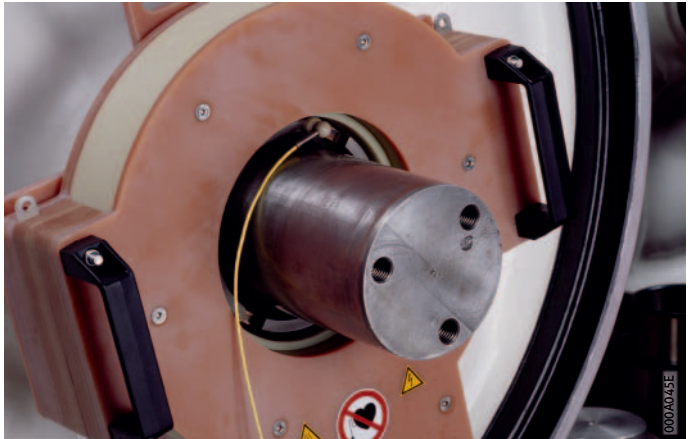
Tuotevalikoima **Lämpömekaaninen asennus ja irrotus, keskitaajuustekniikka**

Keskitaajuustekniikka

HEAT-INDUCTOR, HEAT-GENERATOR



HEAT-INDUCTOR



Lämpömekaaninen asennus ja irrotus, keskitaajuustekniikka



Ominaisuudet

Keskitaajuustekniikalla toimivat induktiolämmittimet soveltuvat induktiivisista lämmittimistä poiketen asennuksen lisäksi myös irrotukseen. Lisäksi niillä voidaan lämmittää erittäin suuria ja raskaita työkappaleita.

Yleensä laakeri laajenee riittävästi +80 °C ... +100 °C lämpötilassa. Lämmitettäessä on huomioitava suurin sallittu lämmityslämpötila. Vierintälaakereita lämmitettäessä lämpötila ei saa ylittää +120 °C, jotta laakerin rakenne ja kovuus eivät muutu. Kaikkien lämmittimien lämpötilaa voidaan säätää portaattomasti.



Lämmitettyä työkappaletta asennettaessa ja irrotettaessa on käytettävä suojakäsineitä!

Induktiolämmittimet keskitaajuustekniikalla

Nämä laitteet ovat joustavuutensa ja kompaktin rakenteensa ansiosta myös siirrettävissä. Näin niitä voidaan käyttää esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennustyömailla tai lämmittää muita suuria työkappaleita, joita on vaikea kuljettaa.

Käyttökohteet

Esimerkkejä keskitaajuustekniikan käyttökohteista:

- keski- ja suurikokoisten laakereiden lämmitys asennusta ja irrotusta varten
- pesien lämmitys laakereiden asennusta varten
- lieriörullalaakereiden sisärenkaiden ja sokkelorenkaiden sarjainen irrotus, esimerkiksi kiskokaluston pyöräsarjalaakerit
- laakereiden sisärenkaiden irrotus kiskokaluston ajomoottoreista
- suurien osien lämmitys, kuten tuulivoimaloiden laakerit tai kannattimet
- valssirenkaiden ja kytkimien lämmitys, esimerkiksi terästehtailla
- hammaspyörien puristusliitosten avaaminen.

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus, keskitaajuustekniikka

Nämä lämmittimet koostuvat generaattorista ja induktiokelasta, joka asennetaan työkappaleeseen. Käyttökohteesta riippuen voidaan käyttää kiinteää tai joustavaa induktiokelaa. Joustavat induktiokelat voidaan asentaa kohteesta riippuen työkappaleen poraukseen tai ulkokehälle, *kuva 1*. Joustavat induktiokelat soveltuvat laakerin sisärenkaiden tai suurten osien lämmitykseen, esimerkkinä tuulivoimaloiden kannattimet. Induktiokelan pituus määräytyy työkappaleen mittojen perusteella.



Kuva 1
Joustava induktiokela voidaan kiertää lämmitettävän osan ympärille.

Joustavat induktiokelat

Joustavia induktiokeloja on kahta mallia, jotka eroavat toisistaan geometrialtaan sekä maksimaaliselta käyttöajaltaan, katso taulukko.

Tekniset tiedot, joustavat induktiokelat

Kuvaus	Induktiokela HEAT-INDUCTOR		
	-.M-D15	-.M	
Jäähdytys	–	Ilmajäähdytys	
Pituus	m	12 – 16	12 – 40
Halkaisija	mm	n. 18	n. 20
Pienin taivutussäde	mm	80	150
Paino ilman pistoketta	kg/m	n. 0,6	n. 1
Työkappaleen ulkopinnan max. lämpötila	°C	+180	
Pistokeliittimen max. lämpötila	°C	+90	
Max. käyttöaika	–	≤ 10 min	∞
Induktiokelan/generaattorin liitäntä	–	Pistokeliitin	

Joustavia induktiokeloja on saatavana eri pituuksina, katso taulukko.



Tilausmerkinnät ja pituudet

Tilausmerkintä	Pituus m
HEAT-INDUCTOR-12M-D15	12
HEAT-INDUCTOR-14M-D15	14
HEAT-INDUCTOR-16M-D15	16
HEAT-INDUCTOR-12M	12
HEAT-INDUCTOR-16M	16
HEAT-INDUCTOR-20M	20
HEAT-INDUCTOR-24M	24
HEAT-INDUCTOR-27M	27
HEAT-INDUCTOR-30M	30
HEAT-INDUCTOR-40M	40

Kiinteät induktiokelat

Kiinteät induktiokelat soveltuvat erityisesti sarjatuotantoon, *kuva 2*. Tällöin joustavuutta tärkeämpiä asioita ovat lyhyet asetusajat ja prosessin hyvä luotettavuus.



Kuva 2
Kiinteä induktiokela
pyöräsarjalaakereiden irrotukseen

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus, keskitaajuustekniikka

Generaattorit

Generaattorit ovat edeltäjämalleihin verrattuna rakenteeltaan huomattavasti kompaktimpia ja kevyempiä ja soveltuvat siten paremmin siirrettävään käyttöön. Saatavana on kaksi tehovaihtoehtoa ja kaksi käyttöjännitettä, *Kuva 3* ja taulukot, sivu 55.



Kuva 3
Generaattorit

Tekniset tiedot, generaattorit nimellisjännite 400 V

Kuvaus	Generaattori HEAT-GENERATOR		
	20-2	40-2	
Jäähdytys	–	läpivirtaustuuletus	
Käyttöjännite	V	3×380 – 3×440	
Verkkotaajuus	Hz	50 – 60	
Jännitetoleranssi	–	±10%	
CEE-pistotulppa	A	32	63
Verkkosulake	A	32	63
Pätöteho	kW	20 ¹⁾	40 ¹⁾
Lähtötaajuus	kHz	10 – 25	
Liitäntäkaapelin pituus	m	5	
Leveys	mm	277	365
Syvyys (liitäntäkaapeleineen)	mm	610	
Korkeus (kädensijoineen)	mm	540	695
Paino	kg	30	55

¹⁾ Nimellisjännite 400 V.

**Tekniset tiedot, generaattorit
nimellisjännite 480 V**

Kuvaus	Generaattori HEAT-GENERATOR		
	20-2-480V	40-2-480V	
Jäähdytys	–	läpivirtaustuuletus	
Käyttöjännite	V	3×460 – 3×500	
Verkkotaajuus	Hz	50 – 60	
Jännitetoleranssi	–	±10%	
CEE-pistotulppa	A	32	63
Verkkosulake	A	32	63
Pätöteho	kW	20 ¹⁾	40 ¹⁾
Lähtötaajuus	kHz	10 – 25	
Liitäntäkaapelin pituus	m	5	
Leveys	mm	277	365
Syvyys (liitäntäkaapeleineen)	mm	610	
Korkeus (kädensijoineen)	mm	540	695
Paino	kg	30	55



¹⁾ Nimellisjännite 480 V.

Digitaalinen ohjaus

Digitaalista ohjausta käytetään 7” suurella TFT-näytöllä ja se tarjoaa seuraavat ominaisuudet:

- lämpötilakäyrän asetus näytöllä
- lämpötilakäyrän tallennus ja vienti integroidun lämpötilapiirturin avulla
- erillinen kirjautuminen käyttäjälle ja ylläpitäjälle erilaisin käyttöoikeuksin
- hälytystoiminnot työkappaleen suojaamiseksi ylikuumenemiselta
 - lämpötilan kohoaminen
 - asetettujen lämpötila-arvojen ylitys
- näytön kielivaihtoehdot saksa ja englanti
- etäohjaus mahdollinen Ethernet-yhteyden kautta.

Lämpömekaaninen asennus ja irrotus, keskitaajuustekniikka

Edut	<p>Keskitaajuustekniikalla toimivan lämmittimen edut:</p> <ul style="list-style-type: none">■ soveltuu asennukseen■ soveltuu irrotukseen■ käyttötaajuus 10 kHz – 25 kHz■ generaattorin hyötysuhde yli 90%■ säästää energiaa■ lyhyet lämmitysajat■ aika- ja lämpötilaohjautuva lämmitys sekä muita lämmitysmenetelmiä■ automaattinen magneettisuuden poisto■ valittavana joustava ja kiinteä induktiokela■ voidaan asettaa työkappaleen sisä- tai ulkopinnalle■ pienempi tehontarve kuin verkkotaajuudella toimivissa lämmittimissä■ lähes äänetön■ ilmajäähdytteinen järjestelmä.
Konfigurointi	<p>Kevyt ja kompakti lämmitin räätälöidään käyttötarkoituksen mukaan. Se voidaan varustaa työkappaleesta riippuen joustavalla tai kiinteällä induktiokelalla.</p> <p>Tarjouspyynnössä tarvittavat tiedot:</p> <ul style="list-style-type: none">■ laakerin mitat, mielellään piirustuksen kanssa■ ympäröivän rakenteen tiedot■ sovitetiedot■ asennusprosessin kuvaus ja asennuskertojen tiheys■ virtalähde■ ympäristöolosuhteet■ asiakkaan yhteystiedot.
Lisätietoja	<ul style="list-style-type: none">■ TPI 217, Induction Units with Medium Frequency Technology■ Tiedustelut: info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.



Tuotevalikoima Mittalaitteet

Rakotulkit

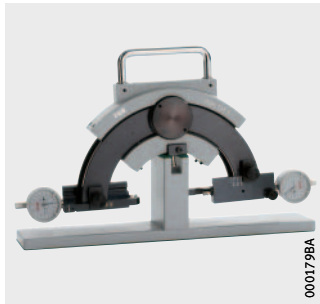
FEELER-GAUGE-100,
FEELER-GAUGE-300



000179A9

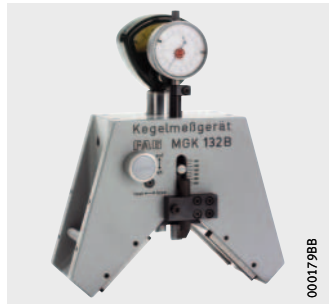
Kartiomittalaitteet

MGK133



000179BA

MGK132



000179BB

Kaarimittalaitteet

SNAP-GAUGE



000179A7

Kehähalkaisijan mittalaitteet

MGI21



000179A5

MGA31



000179A6

Visuaalinen tarkastuslaite

TOOL-RAILWAY-INSPECTION-
DEVICE



Aksiaalivälyksen mittalaite Sovitesarja

TOOL-RAILWAY-CLEARANCE-
BASIC



TOOL-RAILWAY-CLEARANCE.
TOP



Mittalaitteet

Ominaisuudet

Rakotulkeilla ja mittalaitteilla voidaan valvoa laakerisovitteiden valmistusta ja laakereiden asennusta.

Rakotulkit

Rakotulkkia FEELER GAUGE, katso taulukko, käytetään laakerin säteisvälyksen mittaamiseen, etenkin jos laakeri asennetaan kartioakselille tai kirstys- tai vetoholkille.

Tuotevalikoima, rakotulkit

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	0,1	0,18
		0,06	0,12	0,2
		0,07	–	–
FEELER-GAUGE-300	300	0,03	0,12	0,2
		0,04	0,13	0,25
		0,05	0,14	0,3
		0,06	0,15	0,35
		0,07	0,16	0,4
		0,08	0,17	0,45
		0,09	0,18	0,5
		0,1	0,19	–

Kartiomittalaitteet

Näillä mittalaitteilla tarkistetaan tuotannossa kartiosovitteet. Tämä on tärkeää, jotta laakerin ja laakerisovitteiden pinnat sopivat täydellisesti yhteen. Mittalaitteita löytyy eri kartiokulmille.

Kartiomittalaite kartioille 1:12 ja 1:30

Kartiomittalaitteella MGK133 voidaan mitata ulkokartiot 1:12 ja 1:30, joiden halkaisija on 27 mm – 205 mm.

Mittaustulosten toistettavuus on alle 1 µm.

Kartiomittalaite 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 ja toinen suurempaa kartiohalkaisijaa. Mittakärkien välinen etäisyys on määritetty. Tarkkuusosoitintulkki näyttää kartiohalkaisijan poikkeaman nimellisarvosta molemmissa mittauspisteissä.

Mittalaite kalibroidaan Schaefflerin kartiotulkilla (tilattava erikseen).

Tilausmerkintä

Pyydettyessä

Kartiomittalaite kartiokulmille 0° – 6°

Kartiomittalaitteella MGK132 voidaan mitata ulkokartiot, joiden kartiokulma on 0° – 6° ja halkaisija 90 mm – 360 mm. Mittaustulosten toistettavuus on alle 1 µm.

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

Kiskojen välissä on liikkuva mittaluisti. Laitteen runkoon kiinnitetty mittakello vaikuttaa mittaluistia vasten ja mittaa kartiohalkaisijan poikkeamaa nimellisarvosta. Mittaluistiin kiinnitetty tarkkuusosointutulkki mittaa kartion poikkeamaa nimellisarvosta.

Mittalaite kalibroidaan Schaefflerin kartiotulkilla (tilattava erikseen).

Tilausmerkintä Pyydettäessä

Kaarimittalaitteet

Kaarimittalaitteilla SNAP GAUGE, katso taulukko, voidaan tarkistaa lieriömäisten työkappaleiden halkaisija suoraan työstökoneessa. Kaarimittalaitteella voidaan myös kalibroida kehähalkaisijan mittalaite MGI21.

Kaarimittalaite toimii vertausmittausperiaatteella. Se kalibroidaan mittatulkillla. Sen jälkeen saadaan poikkeama asetetusta mitasta.

Tuotevalikoima, kaarimittalaitteet

Tilausmerkintä	Halkaisija-alue	
	min. mm	max. 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

Lisävarusteena on saatavana mittatulkkveja usealle eri halkaisijakoolle.

Tilausesimerkki Kaarimittalaite akselihalkaisijalle 120 mm

Tilausmerkintä **SNAP-GAUGE-100/150**

Tilausesimerkki Mittatulkki akselihalkaisijalle 120 mm

Tilausmerkintä **SNAP-GAUGE.MASTER120**



Mittalaitteet

Kehähalkaisijan mittalaitteet

Kehähalkaisijan mittalaitteilla, katso taulukko, voidaan säätää lieriörullalaakereiden säteisvälys tai esijännitys.

Tuotevalikoima kehähalkaisijan mittalaitteet

Tilausmerkintä	Tyyppi	Laakereille	
		mistä	mihin
MGI21	Lieriörullalaakereille, joissa on irrotettava sisärenkas	NNU4920-K	NNU4948-K
		NNU4920	NNU4948
MGA31	Lieriörullalaakereille, joissa on irrotettava ulkorenkas	NN3006-K	NNU3048-K
		N1006-K	N1048-K

Laakerit irrotettavalla sisärenkaalla

Kehähalkaisijan mittalaite MGI21 mittaa rullarivin sisäkehän halkaisijan kahden karkaistun ja tarkkuushiotun mittapinnan avulla. Toinen mittapinnoista liikkuu.

Ennen mittausta mittalaite säädetään rullakehän sisähalkaisijan mukaan. Siihen tarvitaan kaarimittalaite, esimerkiksi SNAP-GAUGE.

Ulkorenkään ja rullakehän asennuksen jälkeen mittalaite MGI mittaa kehähalkaisijan vertailumittauksella.

Kartioreikäisten laakereiden asema akselin kartiosovitteella lasketaan kehähalkaisijan mittausten pohjalta. Asennettaessa laakeri siirretään tähän asemaan. Näin saavutetaan haluttu laakerivälys tai esijännitys.

Lieriöreikäisissä laakereissa käytetään esihioittuja sisärenkaita (jälkimerkintä F12), jotka viimeistelyhiotaan asennuksen jälkeen haluttuun halkaisijaan.

Tilausesimerkki
Tilausmerkintä

Kehähalkaisijan mittalaite lieriörullalaakerille NNU4920
MGI21-NNU4920

Laakerit irrotettavalla ulkorenkaalla

Kehähalkaisijan mittalaite MGA31 mittaa rullarivin ulkokehän halkaisijan kahden karkaistun ja tarkkuushiotun mittapinnan avulla. Mittalaite säädetään asennetun ulkorenkään vierintäradan halkaisijan mukaan. Tämä voidaan tehdä tavallisella sisähalkaisijan mittalaitteella.

Tämän jälkeen kartioakseli voidaan asettaa mittalaitteeseen esiasennetun sisärenkaan ja rullakehän kanssa.

Akselia siirretään sisärenkaalla hydraulisesti aksiaalisuunnassa, kunnes kehähalkaisijan mittalaite osoittaa haluttua säteisvälystä tai esijännitystä.

Tilausesimerkki
Tilausmerkintä

Kehähalkaisijan mittalaite lieriörullalaakerille NN3006-K
MGA31-NN3006

Visuaalinen tarkastuslaite

Kiskokaluston pyöräsarjalaakereiden (TAROL-yksiköiden) kunnostuksen yhteydessä laakerin sisärenkas ja rullakehä tarkastetaan visuaalisesti irrotuksen ja puhdistuksen jälkeen. Osien kunnan toteamiseksi vierintärata, renkaat ja vierintäelimet tarkastetaan visuaalisesti valaisimella ja luupilla varustetun laitteen avulla.



Aksiaalivälyksen mittalaite

Laakeri asennetaan mittalaitteeseen sovitesarjan avulla. Mittakello asetetaan ulkorenkkaan otsapintaa vasten ja nollataan. Laakeria nostetaan sisärenkaasta epäkeskiöiden avulla ja aksiaaliväly voidaan lukea mittakellosta.

Peruslaite

Peruslaite soveltuu kaikille TAROL-yksiköille. Se koostuu rungosta ja mittalaitteesta mittakelloineen.

Tilauksesimerkki

Aksiaalivälyksen mittalaite TAROL-yksiköille

Tilausmerkintä

TOOL-RAILWAY-CLEARANCE-BASIC

Laakerikohtainen sovitesarja

Sovitesarja mahdollistaa laakerin tarkan kohdistamisen peruslaitteeseen.

Tilauksesimerkki

Sovitesarja TAROL-yksiköille F-578116.TAROL100/175-R-TVP

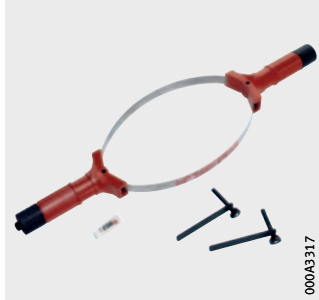
Tilausmerkintä

TOOL-RAILWAY-CLEARANCE.TOP-100/175

Tuotevalikoima Apuvälineet

Laakerinkäsittelytyökalu

BEARING-MATE



Asennuspasta

ARCANOL-MOUNTINGPASTE



Ruostesuojaöljy

ARCANOL-ANTICORROSIONOIL



Apuvälineet

Ominaisuudet Apuvälineet helpottavat vierintälaakereiden varastointia, kuljetusta ja asennusta.

Laakerinkäsittelytyökalu

Laakerinkäsittelytyökalu BEARING MATE, katso taulukko, helpottaa keskikokoisten ja suurten vierintälaakereiden käsittelyä. Sitä voidaan käyttää myös tapauksissa, joissa laakeri lämmitetään ennen asennusta.

Työkalu koostuu kahdesta kahvasta ja kahdesta teräspressannasta. Teräspressannat kiristetään tiukasti laakerin ulkorenkkaan ympärille. Pallomaisia rulla- ja kuulalaakereita käsiteltäessä toimitukseen kuuluvat lukituslevyt estävät sisärenkaan kääntymisen.

Laakerinkäsittelytyökalun avulla laakeria voidaan siirtää joko käsin tai nosturilla. Nosturia käytettäessä laakeria voidaan kääntää haluttuun asentoon kahden kantohihnan avulla.

Lämmitettäessä induktiivisella HEATER-lämmittimellä laakeri voi olla kiinni työkalussa. Se venyy vastaavasti laakerin laajetessa. Keskitäajuuksista induktiolämmittintä käytettäessä joustavaa induktiokelaa ei saa asettaa suoraan BEARING MATE:n kohdalle.

Työkalu soveltuu max. 500 kg painoisille laakereille ja max. +160 °C lämpötiloille.



Tuotevalikoima laakerinkäsittelytyökalut

Tilausmerkintä	Laakerin ulkohalkaisija		Työkalun paino kg
	mm		
	mistä	mihin	
BEARING-MATE250-450	250	450	6,3
BEARING-MATE450-650	450	650	6,4
BEARING-MATE650-850	650	850	6,5

Tilauseimerkki Laakerinkäsittelytyökalu laakereille, joiden ulkohalkaisija on 250 mm – 450 mm, sisältäen kaksi lyhyttä lukituslevyä

Tilausmerkintä **BEARING-MATE250-450**

Apuvälineet

Lisävaruste lukituslevyt 2 pitkää lukituslevyä, jotka estävät pallomaisten rullalaakereiden sisärenkaiden kääntymisen

Tilausmerkintä **BEARING-MATE-LOCKBAR270**

Lisävaruste huoltopaketti Huoltopaketti

Tilausmerkintä **BEARING-MATE.SERVICE-KIT**

Asennuspasta Asennuspasta, katso taulukko, helpottaa laakerirenkaiden työntöä asennettaessa ja estää niiden ns. Stick-Slip -vaikutusta, kulumista sekä raapivien asennusnaarmujen ja soviteruosteen syntymistä. Se suojaa myös korroosiolta.

Asennuspastan käyttölämpötila-alue on $-30\text{ °C} \dots +150\text{ °C}$.

Pasta kestää vettä, vesihöyryä sekä useimpia emäksisiä ja happamia aineita.

Tuotevalikoima, asennuspastat

Tilausmerkintä	Pakkaus
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-70G	70 g tuubi
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-250G	250 g tuubi
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-400G	400 g patruuna
ARCANOL-MOUNTINGPASTE-1KG	1 kg purkki

Ruostesuojaöljy

Ruostesuojaöljy suojaa pakkauksesta otettuja laakereita.

Se soveltuu myös muiden sisätiloissa varastoitavien koneenosien paljaiden metallipintojen pitkäaikaiseen korroosiosuojaukseen.

Ruostesuojaöljyä ei yleensä tarvitse pestä pois vierintälaakereista. Se on neutraali lähes kaikkiin markkinoilla oleviin laakerirasvoihin ja -öljyihin nähden.

Suojaöljy voidaan tarvittaessa poistaa emäksisillä tai neutraaleilla pesuaineilla.

Tilausesimerkki 0,4 l spraytölkki

Tilausmerkintä **ARCANOL-ANTICORROSIONOIL-400G**



Tuotteet: Voitelu

Tuotteet: Voitelu

	Sivu
Voiteluaineet	
Taulukko	
Yleisrasvat	70
Rasvat suurille kuormituksille	70
Rasvat laajoille lämpötila-alueille.....	70
Erikoisrasvat.....	70
Ominaisuudet	
Arcanol-vierintälaakerirasvat.....	72
Voitelulaitteet	
Tuotevalikoima.....	76
Ominaisuudet	
Automaattiset jälkivoitelulaitteet	78
Rasvapistooli	85
Rasvapumput	86



Rasva	Tyypillisiä käyttökohteita	Käyttölämpötila		Jatkuvan käytön lämpötilaraja °C	Saennin	
		°C				
		mistä	mihin			
Yleisrasvat	MULTITOP	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit valssilaitoksissa ■ rakennuskoneet ■ tekstiili- ja hiomakarat ■ moottoriajoneuvot 	-50 ¹⁾	+140	+80	Litiumsaippua
	MULTI2	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuulalaakerit 62 mm ulkohalkaisijaan asti pienissä sähkömoottoreissa ■ maatalous- ja rakennuskoneet ■ kodinkoneet 	-30	+120	+75	Litiumsaippua
	MULTI3	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuulalaakerit 62 mm ulkohalkaisijasta alkaen suurissa sähkömoottoreissa ■ maatalous- ja rakennuskoneet ■ tuulettimet 	-30	+120	+75	Litiumsaippua
Korkea kuormitus	LOAD150	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula-, rulla- ja neulalaakerit ■ lineaarijohteet työstökoneissa 	-20	+140	+95	Litiumkompleksisaippua
	LOAD220	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit valssilaitoksissa ■ paperikoneet ■ kiskokalusto 	-20	+140	+80	Litium-kalsiumsaippua
	LOAD400	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit kaivoskoneissa ■ rakennuskoneet ■ tuulivoimaloiden päälaakeroinnit 	-40	+130	+80	Litium-kalsiumsaippua
	LOAD460	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit ■ tuulivoimalat ■ laakerit pulttipitimellä 	-40 ¹⁾	+130	+80	Litium-kalsiumsaippua
	LOAD1000	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit kaivoskoneissa ■ rakennuskoneet ■ betoniasemat 	-30 ¹⁾	+130	+80	Litium-kalsiumsaippua
Korkeat lämpötilat	TEMP90	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit kytkimissä ■ sähkömoottorit ■ moottoriajoneuvot 	-40	+160	+90	Polyurea
	TEMP110	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit sähkömoottoreissa ■ moottoriajoneuvot 	-35	+160	+110	Litiumkompleksisaippua
	TEMP120	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit jatkuvavalukoneissa ■ paperikoneet 	-30	+180	+120	Polyurea
	TEMP200	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit leipomokoneiden tukirullissa ■ uunivaunut ja kemianteollisuuden laitteet ■ kompressoreiden männäntäpiti 	-30	+260	+200	PTFE
Erikoiskohteet	SPEED2,6	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuulalaakerit työstökoneissa ■ karalaakerit ■ pyöröpöytälaakerit ■ instrumenttien laakerit 	-40	+120	+80	Litiumkompleksisaippua
	VIB3	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit tuulivoimaloiden roottorisiipeen säätölaitteistoissa ■ pakkauskoneet ■ kiskokalusto 	-30	+150	+90	Litiumkompleksisaippua
	FOOD2	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit kohteissa, joissa kosketus elintarvikkeiden kanssa on mahdollinen (NSF-H1 rekisteröinti, Kosher- ja Halal-sertifiointi) 	-30	+120	+70	Alumiinikompleksisaippua
	CLEAN-M	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula-, rulla- ja neulalaakerit sekä lineaarijohteet puhdistiloissa 	-30	+180	+90	Polyurea
	MOTION2	<ul style="list-style-type: none"> ■ kuula- ja rullalaakerit oskilloivaan liikkeeseen ■ kääntökehät tuulivoimaloissa 	-40	+130	+75	Litiumsaippua

+++ soveltuu erittäin hyvin ++ soveltuu hyvin + soveltuu - soveltuu huonosti -- ei sovellu

1) Schaeffler FE8-matalalämpötestauksen testitulokset.

Perusöljy	Jäykkyys NLGI	Perusöljyn viskositeetti +40 °C:ssa mm ² /s	Käyttölämpötilat		Alhainen kitka, suuri pyörimisno- peus	Suuri kuor- mitus, pieni pyörimisno- peus	Täristävät käytöt	Tiivistyksen toiminnan tukeminen	Jälkivoi- deltavuus
			alhaiset	korkeat					
Osasynteettinen öljy	2	82	+++	++	++	+++	++	+	+++
Mineraaliöljy	2	110	++	+	+	+	+	+	+++
Mineraaliöljy	3	80	++	+	+	+	++	++	++
Mineraaliöljy	2	160	+	++	-	+++	++	++	++
Mineraaliöljy	2	245	+	+	-	+++	++	++	++
Mineraaliöljy	2	400	+	+	-	+++	++	++	++
Mineraaliöljy	1	400	++	+	-	+++	++	-	++
Mineraaliöljy	2	1 000	+	+	--	+++	++	++	++
Osasynteettinen öljy	3	148	+++	++	+	+	+	++	++
Osasynteettinen öljy	2	130	+++	+++	++	+	+	+	+
Synteettinen öljy	2	400	++	+++	-	+++	+	++	+
Fluorattu polyeetteriöljy	2	550	++	+++	--	++	+	+	+
Synteettinen öljy	2 – 3	25	+++	+	+++	--	-	+	+
Mineraaliöljy	3	170	++	++	-	++	+++	++	-
Synteettinen öljy	2	150	++	-	+	+	+	+	+++
Esteriöljy	2	103	+++	+++	+	+	+	+	++
Synteettinen öljy	2	50	+++	+	-	++	+++	++	+

Voiteluaineet

Ominaisuudet

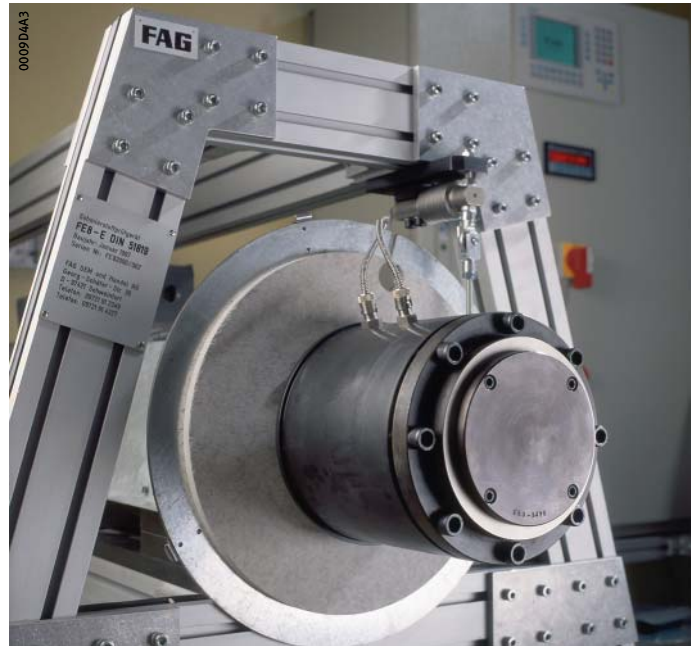
Voiteluaineen valinta vaikuttaa merkittävästi vierintälaakerin tai lineaariyksikön suorituskykyyn ja käyttöikänsä.

Arcanol-vierintälaakerirasvat

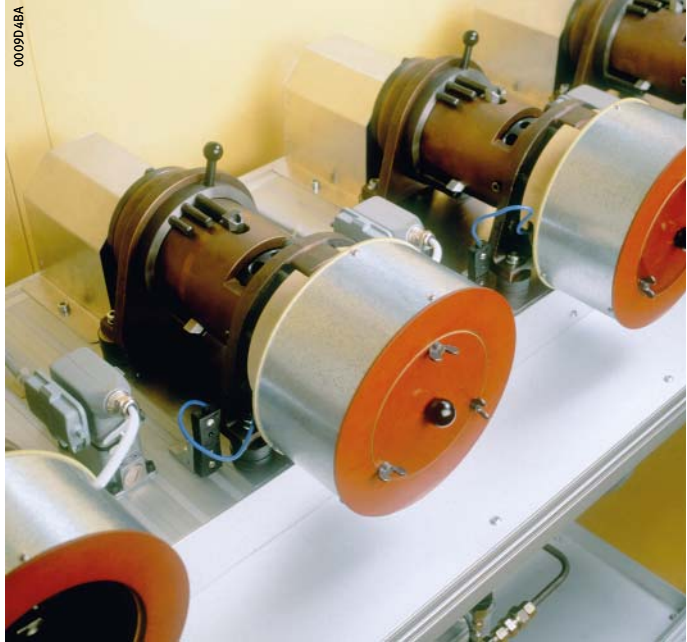
Schaeffler on tutkinut vuosikymmenien ajan rasvojen soveltuvuutta eri käyttökohteisiin. Arcanol-vierintälaakerirasvoilla voidaan parantaa laakereiden vierintäominaisuuksia ja siten optimoida laakerointien käyttöikä ja käyttövarmuus. Arcanol-rasvaohjelma kattaa lähes kaikki laakerivoitelutarpeet.

Nykyaikaisilla testausmenetelmillä ja testipenkeillä on voitu testata Arcanol-rasvojen käyttöalueet erilaisissa käyttöolosuhteissa ja eri laakerityypeillä.

Yksistään vuonna 2015 Schaeffler ajoi omissa FE8- ja FE9-testipenkeissään yli 50 000 testituntia, *kuva 1* ja *kuva 2*, sivu 73. Arcanol-vierintälaakerirasvojen ominaisuudet olivat kaikilla alueilla paremmat kuin tavallisilla rasvoilla.



Kuva 1
FE8-testipenkki



Kuva 2
FE9-testipenkki

Testipenkkiajoista saamiemme tietojen perusteella olemme kehittäneet voiteluaineohjelman, joka jakautuu neljään ryhmään:

- Yleisrasvat:
rasvat, joiden käyttöalue on laaja
- Rasvat suurille kuormituksille:
rasvat, joiden kuormituksenkestävyydelle asetetaan erityisen suuret vaatimukset
- Rasvat korkeisiin lämpötiloihin:
rasvat, joiden pitää kestää korkeita käyttölämpötiloja
- Erikoisrasvat:
rasvat, jotka valitaan erityisesti tiettyä käyttöaluetta varten.

**Tasainen tuotteen laatu kattavan
laadunvalvonnan ansiosta**

Arcanol-vierintälaakerirasvojen jokaiselle toimituserälle suoritetaan kattava laadunvalvonta. Jokaisen valmistuserän laatu voidaan todentaa ja jäljittää. Arcanol-vierintälaakerirasvojen kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet testataan tiukkojen testausstandardien mukaan omassa analyysilaboratoriossamme, jotta tuotteiden korkea laatu voidaan taata.

Voiteluaineet

Rasvojen pakkauskoot

Arcanol-rasva ¹⁾	Tuubi		Patruuna	Purkki
	70 g	250 g	400 g	1 kg
MULTITOP	–	●	●	●
MULTI2	–	●	●	●
MULTI3	–	●	●	●
LOAD150	–	–	●	●
LOAD220	–	–	●	●
LOAD400	–	–	●	●
LOAD460	–	–	●	●
LOAD1000	–	–	–	–
TEMP90	–	–	●	●
TEMP110	–	–	●	●
TEMP120	–	–	●	●
TEMP200	●	–	–	●
SPEED2,6	–	●	●	●
VIB3	–	–	●	●
FOOD2	–	–	●	●
CLEAN-M	–	●	●	●
MOTION2	–	●	●	●
MOUNTINGPASTE	●	●	●	●

1) Muita pakkauskokoja on saatavana pyydettyessä.

Rasvojen pakkauskoot (jatkoa)

Arcanol-rasva ¹⁾	Astia		Astia		Tynnyri
	5 kg	12,5 kg	25 kg	50 kg	180 kg
MULTITOP	●	●	●	–	●
MULTI2	●	●	●	–	●
MULTI3	●	●	●	–	●
LOAD150	–	●	–	●	–
LOAD220	–	●	●	–	●
LOAD400	●	●	●	●	●
LOAD460	●	●	●	●	●
LOAD1000	●	–	●	●	●
TEMP90	●	–	●	–	●
TEMP110	–	–	–	●	–
TEMP120	●	–	●	–	–
SPEED2,6	–	–	●	–	–
VIB3	●	–	●	●	–
FOOD2	–	●	●	–	–
CLEAN-M	–	●	●	–	–
MOTION2	●	●	●	●	–

1) Muita pakkauskokoja on saatavana pyydettyessä.

Lisätietoja

- TPI 168, Arcanol-vierintälaakerirasvat
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.



Tuotevalikoima Voitelulaitteet

Automaattiset jälkivoitelulaitteet

Rasva-annostelijat
Voitelujärjestelmät

Voitelujärjestelmä karalaakereille

Ketjunvoitelupyörä
Voiteluhammaspyörä

Rasvapistoolit

CONCEPT2



CONCEPT8



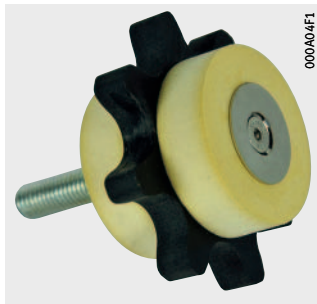
CONCEPT-PRECISION-GREASE



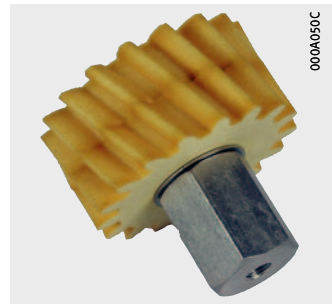
CONCEPT-PRECISION-OIL



ARCALUB-X.CHAIN-PINION



ARCALUB-X.PINION



ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER



Rasvapumput
Tynnyripumput
Laakerikohtaiset voitelutyökalut

ARCA-PUMP-BARREL



TOOL-RAILWAY-GREASER



Rasvaprässi

ARCA-GREASE-GUN



Voitelulaitteet

Ominaisuudet

Automaattisilla rasva-annostelijoilla tai voitelujärjestelmillä voidaan varmistaa, että laakerit saavat oikean määrän voiteluainetta. Näin vältetään vierintälaakereiden rikkoontumisen yleisin syy: riittämätön tai virheellinen voitelu. Noin 90% laakereista voidellaan rasvalla. Oikealla jälkivoitelulla vierintälaakerin käyttöikä voidaan pidentää huomattavasti. Jälkivoitelu voidaan suorittaa myös käsikäyttöisellä rasvaprässillä.

Automaattiset jälkivoitelulaitteet

Automaattisilla jälkivoitelulaitteilla voidaan varmistaa, että vierintälaakereiden kriittiset kontaktipinnat saavat jatkuvasti oikean määrän voiteluainetta. Voitelulaitteet noudattavat oikeita jälkivoitelu- ja huoltovälejä sekä estävät vaarallisen ali- ja ylivoitelun. Seisokkiajat lyhenevät ja kunnossapitokustannukset pienenevät. Jälkivoitelulaitteet valitaan voitelupisteiden mukaan. Voitelulaitteita voidaan käyttää monissa käyttökohteissa, kuten sähkömoottoreissa, pumpuissa, kompressoreissa ja puhaltimissa, lineaarijärjestelmissä, kuljettimissa tai työstökoneissa.

Rasva-annostelija CONCEPT2

Tämä koteloituokan IP54 rasva-annostelija on rakenteeltaan erittäin kompakti. Mallista riippuen siinä on yksi tai kaksi pumppuyksikköä, joita voidaan ohjata toisistaan riippumatta. Näin sen avulla voidaan suorittaa yhden tai kahden voitelupisteen jälkivoitelu. Rasvapatruunoita on saatavana 250 cm³ rasvatilavuudella. Rasva-annostelija toimii joko paristolla tai verkkolaitteen avulla, katso taulukko, sivu 79. Se voi toimia itsenäisesti tai sitä voidaan ohjata ulkoisella ohjausjärjestelmällä.

Edut Rasva-annostelijan edut ovat:

- helppokäyttöisyys ja hyvä valvottavuus
- mahdollistaa kahden voitelupisteen voitelun
- kummallekin voitelupisteelle voidaan asettaa eri jälkivoiteluväli
- lämpötilasta riippumaton voiteluhuolto asetetulla voiteluainemäärällä
- vastapaineen mittaussyöttö voitelupisteeseen saakka
- käyttövarma mäntäpumppu syöttöpumpuna
- pienet kunnossapitokustannukset
- hyvä hinta-laatusuhde
- käyttölämpötila-alue $-20\text{ °C} \dots +70\text{ °C}$
- virransyöttö joko paristolla tai verkkolaitteella (DC 24 V)
- riittävä paineenmuodostus, max. 50 bar (verkkolaitteella) tai max. 30 bar (paristoilla)
- toisistaan erottuvat hälytysilmoitukset
- helppo liittää koneen ohjausjärjestelmään
- ohjattavissa ulkoisella ohjausjärjestelmällä.

Tuotevalikoima, rasva-annostelija CONCEPT2

Tilausmerkintä	Tyyppi
CONCEPT2-1P	Paristomalli yhdellä ulostulolla
CONCEPT2-2P	Paristomalli kahdella ulostulolla
CONCEPT2-1P-24VDC	24 V versio yhdellä ulostulolla
CONCEPT2-2P-24VDC	24 V versio kahdella ulostulolla

Tuotevalikoima, rasvapatruunat

Tilausmerkintä	
ARCALUB-C2.LC250-MULTITOP	ARCALUB-C2.LC250-TEMP90
ARCALUB-C2.LC250-MULTI2	ARCALUB-C2.LC250-TEMP110
ARCALUB-C2.LC250-LOAD150	ARCALUB-C2.LC250-TEMP120
ARCALUB-C2.LC250-LOAD220	ARCALUB-C2.LC250-TEMP200
ARCALUB-C2.LC250-LOAD400	ARCALUB-C2.LC250-SPEED2,6
ARCALUB-C2.LC250-LOAD460	ARCALUB-C2.LC250-MOTION2
ARCALUB-C2.LC250-LOAD1000	ARCALUB-C2.LC250-FOOD2
–	ARCALUB-C2.LC250-CLEAN-M

Lisätietoja Pyydettyessä toimitamme rasvapatruunoita myös muilla Schaefflerin testaamilla ja hyväksymillä voiteluaineilla.

Voitelulaitteet

Voitelujärjestelmä CONCEPT8

Tämä yksi- ja monipistevoitelujärjestelmä soveltuu erittäin moniin käyttökohteisiin. Mallista riippuen siinä on yksi, kaksi, kolme tai neljä pumppuyksikköä, joita voidaan ohjata toisistaan riippumatta. Jokaisessa pumppuyksikössä on kaksi ulostuloa, joten yhdellä voitelujärjestelmällä voidaan syöttää joustavasti kulloinkin vaadittava rasvamäärä oikein voiteluväleihin jopa kahdeksaan voitelupisteeseen.

FAG CONCEPT8 -voitelujärjestelmä soveltuu monenlaisiin käyttöolosuhteisiin. Lisäksi on saatavissa mallit lineaarijärjestelmiä ja öljynsyöttöä varten sekä malli sisäisellä lämmityksellä, katso taulukko Tuotevalikoima, voitelujärjestelmät, sivu 81. Laite ottaa voiteluaineen rasvapatruunoista, katso taulukko Tuotevalikoima, rasvapatruunat, sivu 81. Rasvapatruunoita on saatavana 800 cm³ rasvatilavuudella.

Virransyöttö tapahtuu verkkolaitteen kautta. Laite voidaan liittää koneen ohjausjärjestelmään. Jos koneen ja voitelujärjestelmän virransyöttö liitetään yhteen, jälkivoiteluväli riippuu aina käyttötunneista.

Edut

Voitelujärjestelmän etuja ovat:

- helppokäyttöisyys ja hyvä valvottavuus
- soveltuu öljyille ja rasvoille jäykkyysluokkaan NLGI 3 asti
- mahdollistaa jopa kahdeksan voitelupisteen voitelun
- lämpötilasta riippumaton voiteluhuolto asetetulla voiteluainemäärällä
- vastapaineen mittaus voitelupisteeseen saakka
- käyttövarma mäntäpumppu syöttöpumpuna
- hyvä hinta-laatusuhde
- käyttölämpötila-alue -20 °C ... +70 °C
- jokaiselle pumppuyksikölle voidaan asettaa eri voiteluväli ja voiteluainemäärä
- matala käyttöjännite DC 24 V
- paineenmuodostus max. 70 bar
- toisistaan erottuvat hälytysilmoitukset
- helppo liittää koneen ohjausjärjestelmään
- ohjattavissa ulkoisella ohjausjärjestelmällä.

**Tuotevalikoima, voitelujärjestelmä
CONCEPT8**

Tilausmerkintä	
CONCEPT8-1P	CONCEPT8-1P-CC
CONCEPT8-2P	CONCEPT8-2P-CC
CONCEPT8-3P	CONCEPT8-3P-CC
CONCEPT8-4P	CONCEPT8-4P-CC
CONCEPT8-1P-LIN	CONCEPT8-1P-OIL
CONCEPT8-2P-LIN	CONCEPT8-2P-OIL
CONCEPT8-3P-LIN	CONCEPT8-3P-OIL
CONCEPT8-4P-LIN	CONCEPT8-4P-OIL

LIN = lineaarisovelluksiin
CC = sisäisellä lämmityksellä
OIL = öljymalli

Tuotevalikoima, rasvapatruunat

Tilausmerkintä	
ARCALUB-C8.LC800-MULTITOP	ARCALUB-C8.LC800-TEMP90
ARCALUB-C8.LC800-MULTI2	ARCALUB-C8.LC800-TEMP110
ARCALUB-C8.LC800-MULTI3	ARCALUB-C8.LC800-TEMP120
ARCALUB-C8.LC800-LOAD150	ARCALUB-C8.LC800-TEMP200
ARCALUB-C8.LC800-LOAD220	ARCALUB-C8.LC800-SPEED2,6
ARCALUB-C8.LC800-LOAD400	ARCALUB-C8.LC800-VIB3
ARCALUB-C8.LC800-LOAD460	ARCALUB-C8.LC800-MOTION2
ARCALUB-C8.LC800-LOAD1000	ARCALUB-C8.LC800-FOOD2
-	ARCALUB-C8.LC800-CLEAN-M

Lisätietoja

- Pyydettyessä toimitamme rasvapatruunoita myös muilla Schaefflerin testaamilla ja hyväksymillä rasvoilla tai öljyillä
- Muita lisävarusteita pyydettyessä
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Voitelulaitteet

Minimimäärävoitelulaitteet

Kompaktit voitelujärjestelmät mahdollistavat erittäin tarkan ja tehokkaan karalaakereiden voiteluhuollon.

Rasvavoitelujärjestelmä karalaakereille

Karalaakereiden rasvavoitelujärjestelmän syöttötilavuus iskua kohden on mitoitettu nimenomaan pääkarojen rasvavoiteluun, katso taulukko.

Ulostuloihin liitetään rasvalla täytetyt letkut.

Ne toimivat jälkivoitelun voiteluainevarastoina. Patruunassa on vain ponneainetta, jota pumpataan letkuihin rasvaa syötettäessä.

Voiteluaine ja ponneaine erotetaan letkussa kuulalla.

Paine vaikuttaa voiteluaineeseen vain jälkivoitelun ollessa käynnissä, jottei rasva erottuisi.

Edut

Voitelujärjestelmän etuja ovat:

- optimaalinen pääkaran jälkivoitelu minimimäärillä
- estää sallittua suuremmat lämpötilan nousut
- mahdollistaa voitelutarpeiltaan erilaisten laakereiden voitelun
- helppo liittää koneen ohjausjärjestelmään
- hyvä hinta-laatusuhde.

Tuotevalikoima rasvavoitelujärjestelmä karalaakereille

Tilausmerkintä	Ulostulot kpl	Syöttömäärä ulostuloa kohden cm ³ /isku
CONCEPT-PRECISION-GREASE	2	0,023

Öljyvoitelujärjestelmä karalaakereille

Karalaakerit käyvät suurella pyörimisnopeudella. Siksi voitelussa on käytetty aikaisemmin yli 1 600 000 mm/min kierrostunnusluvulla öljy-ilmavoitelua. Siihen tarvitaan äärimmäisen puhdasta ja kuivaa paineilmaa. Vaadittavan paineilman suuret kustannukset jäävät pois öljy-suoravoitelussa. Öljy-suoravoitelussa paineilma korvataan vaimennin-kuristinelementillä. Elementin ansiosta saavutetaan lähes yhtäjaksoinen voiteluaineen syöttö. Toimitamme kahta järjestelmää, katso taulukko. Toisessa mallissa on sisäinen öljysäiliö, toinen malli liitetään toimitukseen kuuluvalla adapterilla ulkoiseen öljysäiliöön.

Edut Voitelujärjestelmän etuja ovat:

- optimaalinen pääkaran voitelu minimimäärillä vakionopeudella
- mahdollistaa voitelutarpeiltaan erilaisten laakereiden voitelun
- helppo liittää koneen ohjausjärjestelmään
- laakereiden voitelussa ei tarvita paineilmaa
- poistaa epäpuhtaan ilman aiheuttamien karavaurioiden vaaran
- hyvä hinta-laatusuhde.

Tuotevalikoima öljyvoitelujärjestelmä karalaakereille

Tilausmerkintä	Öljysäiliö cm ³
CONCEPT-PRECISION-OIL-250	250
CONCEPT-PRECISION-OIL	–



Voitelulaitteet

Ketjunvoitelupyörä

Ketjunvoitelupyörän avulla ketjut voidaan voidella tarvittavalla öljymäärällä täysin automaattisesti. Rullat on valmistettu avosoluisesta PU-vaahdosta ja ne kuljettavat minimimäärän öljyä ketjulenkkien korkeimpaan kohtaan. Sieltä öljy kulkeutuu sisä- ja ulkolenkkien väliin sekä tappien ja rullien väliin.

Laite estää tarpeettoman ja useimmiten ei-toivotun öljyn kertymisen muille ketjun pinnoille.

Erikoismuovista valmistetun ketjupyörän segmentit muuttavat ketjun lineaariliikkeen (etenevä liike) ketjunvoitelupyörän pyörimisliikkeeksi. Huolimatta ketjulenkkien epätasaisesta pinnasta pyörivä muovipyörä saa ketjunvoitelupyörän pyörimään erittäin tasaisesti myös erittäin suurilla nopeuksilla.

Ketjunvoitelupyöriä on saatavana vakioketjuihin, yksi-, kaksi- ja kolmirivisiin ketjuihin sekä erikoisketjuihin

Voiteluhammaspyörä

Voitelujärjestelmä koostuu voiteluhammaspyörästä ja käyttöpyörästä tai voiteluhammaspyörästä ja hammastangosta. Voiteluhammaspyörä voitelee käyttöpyörän tai hammastangon avoimet hammastukset automaattisesti ja jatkuvasti.

Voiteluhammaspyörä asennetaan käyttöpyörään tai hammastankoon. Voiteluainetta säilytetään avosoluisesta PU-muovista valmistetussa voiteluhammaspyörässä, joka annostelee aineen minimimäärinä rynnöissä olevaan hammastukseen. Tämä mahdollistaa hammastusten optimaalisen, erittäin pitkäkestoisen voitelun ja estää sekä ylivoitelun että riittämättömästä voitelusta johtuvan kulumisen.

Voiteluhammaspyörä ei välitä voimaa eikä vääntömomenttia.

Saatavissa ovat seuraavat hammastukset:

- suorat hammastukset
- vinot hammastukset, vinouskulma enintään 45°
- moduuli: 2 ... 30
- leveys: max. 700 mm.

Rasvapistooli

Rasvapistoolissa on 4-numeroinen digitaalinäyttö, joka näyttää voiteluaineen määrän grammoina. Voidaan säätää rasvan tiheyden mukaan.

Tilausmerkintä

ARCA-PUMP-BARREL.GUN-METER

Rasvapistoolin ominaisuuksia:

- mittausalue: 0,1 g – 1000 g
- grammalaskurin näyttö: 4 numeroa
- summalaskurin näyttö (kg): 4 numeroa
- suurin käyttöpaine: 600 bar
- rikkoutumispaine: 1000 bar
- suurin käyttölämpötila: +60 °C
- toleranssi: ±3% näytetystä arvosta
- paristojen kestoikä: 24 kk
- sisääntulo: Z-kiertonivel G¹/₄
- ulostulo: suutinputki 4-leukasuuttimella
- paino: 1,7 kg.



Voitelulaitteet

Rasvapumput

Rasvapumput ovat paineilma- tai käsikäyttöisiä.

Tynnyripumput

Paineilmakäyttöiset ARCA-PUMP-BARREL -tynnyripumput, katso taulukko, soveltuvat suurten rasvamäärien syöttöön korkealla paineella kaukana oleviin kohteisiin. Tynnyripumppuja voidaan käyttää joko annosteluun yksittäisissä rasvauskohteissa tai syöttöpumppuna keskusvoitelujärjestelmissä.

Tuotevalikoima tynnyripumput

Tilausmerkintä	Pumpun välitys	Pumpun tuotto, 6 bar g/min	Ilmankulutus l/min	Soveltuvat rasva-astiatkoot kg
ARCA-PUMP-BARREL-25-S	70:1	1 100	150	25
ARCA-PUMP-BARREL-50-S	70:1	1 100	150	50
ARCA-PUMP-BARREL-180-S	70:1	1 100	150	180

Lisävarusteet: kansi (pölynsuojuskansi), seurantamäntä, korkeapaineletkut ja rasvapistoolit.

Laakerikohtaiset rasvaustyökalut

Kiskokaluston pyöräkertojen laakeroinnin (TAROL-yksiköt) kunnostuksen yhteydessä laakerikohtaiset rasvaustyökalut mahdollistavat nopean ja tasaisen rasvan annostelun. Työkalu liitetään tynnyripumppuun, joka syöttää soveltuvan rasvamäärän.

Tilausesimerkki

Rasvaustyökalu laakerille F-561775

Tilausmerkintä

TOOL-RAILWAY-GREASER-F-561775

Lisätietoja

- TPI 156, Tapered Roller Bearing Units TAROL – Mounting, Maintenance, Repair
- Tiedustelut: info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Rasvaprässi ja panssariletku

Rasvaprässillä, katso taulukko, vierintälaakerit voidaan jälkivoidella manuaalisesti voitelunipan kautta.

Rasvaprässin säiliö voidaan täyttää 500 g irtorasvalla tai prässissä voidaan käyttää 400-g rasvapatruunaa. Rasvapatruunan on oltava DIN 1284 mukainen (halkaisija 53,5 mm, pituus 235 mm).

Rasvaprässi liitetään panssariletkulla voitelunippaan. Panssariletku on tilattava erikseen, katso taulukko. Liitäntäkierre on G¹/₈.

Panssariletkussa on DIN 71412 mukainen hydraulikka-kartiovoitelunippa.

Panssariletku on saatavana myös DIN 3404 mukaisella lieriönippaliittimellä.

Hydraulikka-kartiovoitelunipan sijasta voidaan käyttää myös DIN 3404 mukaista tasonippaliitintä tai muita suokappaleita. Näitä liittimiä on saatavana alan liikkeistä.

Tuotevalikoima, rasvaprässit

Tilausmerkintä	Max. syöttöpaine bar	Pumpun tuotto per syöttökerta cm ³
ARCA-GREASE-GUN	800	2

Tuotevalikoima, panssariletkut

Tilausmerkintä	Pituus mm	Liitäntä
ARCA-GREASE-GUN.HOOK-ON-HOSE	300	Lieriövoitelunippa 16 mm päällä, DIN 3404
ARCA-GREASE-GUN.HOSE	300	Kartiovoitelunippa, DIN 71412





Tuotteet: Kunnonvalvonta



Tuotteet: Kunnonvalvonta

		Sivu
Linjaus	Tuotevalikoima.....	92
	Ominaisuudet	
	Hihnapyörien linjauslaite Top-Laser SMARTY2	93
	Hihnakiireyden mittalaite Top-Laser TRUMMY2	95
	Akselilinjauslaite Top-Laser EQUILIGN	97
	Linjauslevyt Top-Laser SHIM.....	102
Värähtelyvalvonta	Tuotevalikoima.....	104
	Ominaisuudet	
	Kunnonvalvontalaitteet – offline ja online	105
	Maailmanlaajuiset palvelut	105
	Värähtelymittalaite Detector III	105
	Online-kunnonvalvontajärjestelmä SmartCheck.....	108
	Online-kunnonvalvontajärjestelmä SmartQB	110
	Online-kunnonvalvontajärjestelmä DTECT X1 _s	114
	Online-kunnonvalvontajärjestelmä WiPro _s	115
	Online-kunnonvalvontajärjestelmä ProCheck.....	116
	Muut kunnonvalvontajärjestelmät	116
Voiteluaineen kunnonvalvonta	Tuotevalikoima.....	118
	Ominaisuudet	
	Rasva-anturi GreaseCheck.....	119
	Öljyanturi Wear Debris Check	120



Tuotevalikoima Linjaus

Hihnapyörien linjauslaite
Top-Laser SMARTY2

Hihnakireyden mittalaite
Top-Laser TRUMMY2

LASER-SMARTY2



LASER-TRUMMY2



Akselilinjauslaite
Top-Laser EQUILIGN

Linjauslevyt
Top-Laser SHIM

LASER-EQUILIGN



LASER-SHIM



Linjaus

Ominaisuudet

Näillä tuotteilla voidaan linjata akseleita ja hihnapyöriä sekä mitata hihnakireyttä.

Hihnapyörien linjauslaite FAG Top-Laser SMARTY2

FAG Top-LaserSMARTY2 -laserlinjauslaitteella voidaan linjata hihna- ja ketjupyöriä, joiden halkaisija on yli 60 mm.

Hihna- ja ketjupyörien linjaus vähentää käyttäjien sekä niiden laakerointien ja tiivistimien kulumista ja energiahäviötä.

Syntyy vähemmän lämpöä, koneen käyttöikä ja käyttövarmuus kasvavat.

Laserlinjauslaitteen ominaisuuksia:

- Osoittaa yhdensuuntaisuuden ja kulmavirheen hihnapyörien välillä.
- Soveltuu sekä vaaka- että pystyasentoon asennettujen hihnapyörien linjaukseen.
- Linjaus on huomattavasti nopeampaa ja tarkempaa kuin perinteisillä menetelmillä.
- Linjaukseen tarvitaan vain yksi henkilö.
- Linjauslaite kiinnittyy magneettisesti käyttöpyöriin.

Lasersäde kohdistusmittapalojen välillä osoittaa linjaustarpeen.

Kone on linjattu oikein, kun lasersäde kohdistuu molempien kohdistusmittapalojen keskitysmerkkiin.

Saatavana on optisia, *kuva 2*, sivu 94, ja elektronisia kohdistusmittapaloja, *kuva 1* ja *kuva 3*, sivu 94. Elektroninen kohdistusmittapala näyttää tarkistusarvot reaaliajassa digitaalinäytöllä. Linjauslaite ilmoittaa linjausvirheet asteina ja yhdensuuntaisuusvirheet millimetreinä.

Huomio! 

Älä katso suoraan lasersäteeseen, älä kohdistu lasersädettä muiden silmiin!



Kuva 1
Elektroninen kohdistusmittapala

Linjaus

Kaikki osat toimitetaan vuoratussa suojakotelossa, *kuva 2.*

Toimituksen sisältö 1 lähetin
2 optista kohdistusmittapalaa, magneettisesti kiinnittyvät
1 paristo
1 vuorattu suojakotelo

Tilausmerkintä **LASER-SMARTY2**

- ① Lähetin
- ② Optiset kohdistusmittapalat
- ③ Paristo
- ④ Suojakotelo, vuorattu

Kuva 2
Toimituksen sisältö,
FAG Top-Laser SMARTY2



Varaosa 1 optinen kohdistusmittapala, magneettisesti kiinnittyvä

Tilausmerkintä **LASER-SMARTY2.TARGET**

Lisävarusteet 1 elektroninen kohdistusmittapala, magneettisesti kiinnittyvä
1 laukku

Tilausmerkintä **LASER-SMARTY2.TARGET-DIGITAL**

- ① Elektroninen kohdistusmittapala
- ② Laukku

Kuva 3
Toimituksen sisältö,
FAG Top-Laser TARGET-DIGITAL



Hihnakireyden mittalaite FAG Top-Laser TRUMMY2

Kestävä ja helppokäyttöinen FAG Top-LaserTRUMMY2 on optoelektroninen mittalaite hihnakireyden (hihnavoiman) mittaamiseen.

Hihnakireyden optimoinnilla voidaan maksimoida hihnakäyttöjen käyttöikää. Lisäksi käyttökomponentit kuluvat vähemmän, energiakustannukset pienenevät ja koneiden käyttöaste kasvaa.

Kannettava FAG Top-LaserTRUMMY2 koostuu langattomasta mittasondista, langallisesta mittasondista vaikeapääsyisiä kohteita varten ja käyttölaitteesta, joka näyttää hihnakireyden suuret joko taajuutena Hz tai voimana N.

Huomio! 

Älä katso suoraan lasersäteeseen, älä kohdistu lasersädeettä muiden silmiin!

Laitteen mukana on selkeä monikielinen käyttöohje.

Hihnakireyden mittalaitteen kaikki osat toimitetaan suojalaukussa, *kuva 4*.

Toimituksen sisältö

- 1 käyttölaite
- 1 langaton mittasondi
- 1 langallinen mittasondi
- 1 laukku

Tilausmerkintä **LASER-TRUMMY2**

- ① Käyttölaite
- ② Langaton mittasondi
- ③ Langallinen mittasondi
- ④ Laukku

Kuva 4
Toimituksen sisältö
FAG Top-Laser TRUMMY2



Hihnakireyden mittalaite tulee kalibroida vähintään 2 vuoden välein. Lähetä FAG Top-Laser TRUMMY2 meille kalibroitavaksi.

Palvelut Kalibrointi
Tilausmerkintä **LASER-TRUMMY.CALI-CHECK**

Linjaus

Käyttö

Ennen hihnakireyden laskemista tallennetaan hihnan paino ja pituus. Lopuksi hihna laitetaan värähtelemään. Mittalaite mittaa näin syntyvän ominaistaajuuden valon värähtelyn avulla ja laskee sen perusteella hihnakireyden, *kuva 5*. Tämä mittausmenetelmä on vähemmän altis häiriöille kuin ääniaaltoihin perustuvat menetelmät.



- ① Hihna
- ② TRUMMY2, langaton mittasondi

Kuva 5
Mittaus

Akselilinjauslaite FAG Top-Laser EQUILIGN

FAG Top-Laser EQUILIGN, *kuva 6*, on linjausmenetelmä vierintälakereilla laakeroitujen moottoreiden, pumppujen, tuulettimien ja vaihteistojen akselleille. Akselit voivat olla joko kytkettyjä tai ei-kytkettyjä.

Tämän linjausmenetelmän etuja ovat:

- helppo asentaa
- itseohjautuva toiminnon näyttö käyttölaitteessa varmistaa, että kokematonkaan käyttäjä ei tee linjausvirheitä
- automaattinen toleranssitarkastus, symboli näyttää, milloin akselit on linjattu oikein
- tarkempi linjaus kuin perinteisillä menetelmillä
- nopea ja helppo mittaus aktiivisella ”kello”-mittaustoiminnolla
- kestävä käyttölaite, vesi- ja pölytiivis, kotelointiluokka IP 65
- kielivalikko 20 kielellä
- helppo raportin luominen
- reaaliaikainen vaaka- ja pystysuorien asentokorjausten näyttö.

Huomio! 

Älä katso suoraan lasersäteeseen, älä kohdistu lasersädeä muiden silmiin!



Kuva 6
Akselilinjauslaite
FAG Top-Laser EQUILIGN



Linjaus

Akselilinjauslaitteen kaikki osat toimitetaan suojalaukussa, *kuva 7*.

Toimituksen sisältö

- 1 käyttölaite
- 1 lähetin ja vastaanotin sisältäen 2 m kaapelin
- 1 heijastin
- 5 paristoa
- 1 kuusiokoloavain
- 1 johto USB-muistitikun yhdistämiseksi laitteeseen
- 1 johto laitteen yhdistämiseksi tietokoneeseen USB-portin kautta
- 2 kiristin
- 2 kiristysketjua, pituus 300 mm
- 4 tukitankoa, pituus 115 mm
- 1 mittanauha
- 1 laukku

Tilausmerkintä

LASER-EQUILIGN

- ① Käyttölaite
- ② Lähetin-vastaanotin
- ③ Heijastin
- ④ Paristot, LR6 (AA) DC 1,5 V, 5 kpl
- ⑤ Kuusiokoloavain, 4 mm
- ⑥ Johto USB-muistitikulle
- ⑦ Johto tietokoneelle
- ⑧ Kiristin
- ⑨ Kiristysketju, pituus 300 mm
- ⑩ Tukitanko, pituus 115 mm
- ⑪ Mittanauha
- ⑫ Laukku

Kuva 7
Toimituksen sisältö,
FAG Top-Laser EQUILIGN



Varaosat

Tilausmerkintä	Varaosat	Toimituksen sisältö kpl
LASER-EQUILIGN-DEVICE	Käyttölaite	1
LASER-EQUILIGN.TRANS	Lähetin-vastaanotin johdolla	1
LASER-EQUILIGN.REFLECT	Heijastin	1
LASER-EQUILIGN.USB-CABLE	Johto USB-muistitikulle, pituus 2 m	1
LASER-EQUILIGN.PC-CABLE	Johto tietokoneelle, pituus 2 m	1
LASER.BRACKET	Kiristin	2
LASER.CHAIN300-SET	Kiristysketju, pituus 300 mm	2
LASER.POST115-SET	Tukitanko, pituus 115 mm	4
LASER.TAPE	Mittanauha, pituus 1 m	1
LASER-EQUILIGN.CASE	Laukku	1

Monipuoliset lisävarusteet

Laaja lisävarusteohjelma lisää FAG Top-Laser EQUILIGN -peruslaitteen käyttömahdollisuuksia.

Lisävarusteet voidaan tilata joko yksittäin tai valmiina sarjana kätevässä, tukevassa laukussa.

Yksittäiset lisävarusteet

Tilausmerkintä	Lisävarusteet	Toimituksen sisältö kpl
LASER.CHAIN600-SET	Kiristysketju, pituus 600 mm	2
LASER.CHAIN1500-SET	Kiristysketju, pituus 1500 mm	2
LASER.POST150-SET	Tukitanko, pituus 150 mm	4
LASER.POST200-SET	Tukitanko, pituus 200 mm	4
LASER.POST250-SET	Tukitanko, pituus 250 mm	4
LASER.POST300-SET	Tukitanko, pituus 300 mm	4
LASER.BRACKET-MAGNET	Magneettipidin sis. 2 tukitankoa, pituus 150 mm	1



Linjaus

Lisävarustesarjat

Tilausmerkintä	Lisävarusteet	Toimituksen sisältö kpl
LASER.ACCESS-SET	Kiristysketju, pituus 600 mm	2
	Kiristysketju, pituus 1500 mm	2
	Tukitanko, pituus 150 mm	4
	Tukitanko, pituus 200 mm	4
	Tukitanko, pituus 250 mm	4
	Tukitanko, pituus 300 mm	4
	Magneettipidin sis. 2 tukitankoa, pituus 150 mm	2
	Laukku	1

- ① Kiristysketjut, 600 mm
- ② Kiristysketjut, 1500 mm
- ③ Tukitangot, 150 mm
- ④ Tukitangot, 200 mm
- ⑤ Tukitangot, 250 mm
- ⑥ Tukitangot, 300 mm
- ⑦ Magneettipitimet
- ⑧ Laukku

Kuva 8
Lisävarustesarjat



00015090

Linjaus Ennen linjausta tulee poistaa mahdollinen soft foot. FAG Top-Laser EQUILIGN näyttää soft footin selvästi. Jokaisen jalan ruuvikiinnitys irrotetaan ja samalla tarkkaillaan mahdollisia muutoksia kiinnitetyn ja irrotetun jalan välillä. Soft foot voidaan poistaa sovitusslevyillä. Näin pesäjännitykset eivät lisää värähtelyä ja laakerivaurioita. Mittaus suoritetaan ainakin kolmesta kohtaa eri kulmista. Mittauskulmien tulee olla vähintään 90°. Älykäs toiminnanohjaus estää käyttövirheet. Sitten laite näyttää koneen asennon, *kuva 9*.

- ① Koneen asennon näyttö
- ② Jalan ruuvikiinnitys
- ③ Pystysuora asentokorjaus
- ④ Vaakasuora asentokorjaus

Kuva 9
Linjaus



Kun jalkojen ruuvikiinnitys on irrotettu, korjataan ensin pystysuuntainen linjausvirhe sovitusslevyillä. FAG Top-Laser EQUILIGN näyttää asentokorjaukset linjauksen aikana. Käyttäjä voi siis koko ajan seurata näytöltä mittaustuloksien muutoksia. Sitten linjataan vaakasuoraan, kunnes näytölle ilmestyy symboli, jossa peukalo näyttää ylöspäin. Kun jalkojen ruuvikiinnitykset on kiinnitetty, akselien linjaus on valmis.

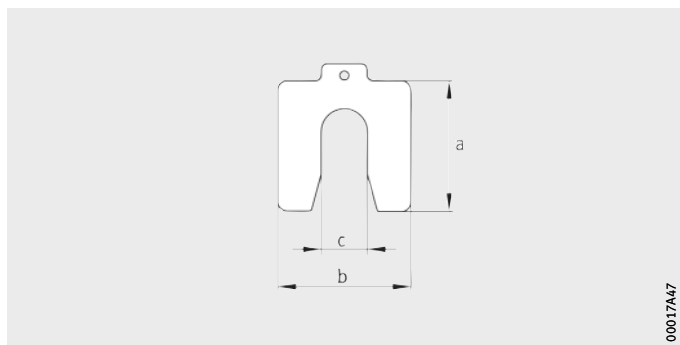


Linjaus

Linjauslevyt FAG Top-Laser SHIM

FAG Top-Laser SHIM -linjauslevyjä käytetään pystysuorien linjausvirheiden tai soft footin korjaamiseen.

Näitä ruostumattomasta erikoisteräksestä valmistettuja linjauslevyjä on saatavana seitsemää eri paksuutta (0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm, 0,5 mm, 0,7 mm, 1 mm, 2 mm) ja neljää eri kokoa (mitta c = 15 mm, 23 mm, 32 mm, 44 mm), *kuva 10* ja taulukko, sivu 103.



Kuva 10
Linjauslevy, mitat

Toimituksen sisältö
Peruslinjauslevysarja

Laukku
360 linjauslevyä: à 20 linjauslevyä 3 kokoa (mitta c = 15 mm, 23 mm, 32 mm) ja 6 paksuutta (0,05 mm – 1 mm)
1 ulosvetokoukku

Tilausmerkintä

LASER.SHIM-SET

Varaosat

Varaosapaketissa on 10 linjauslevyä sisältäen yhden edellä mainituista 4:stä koosta ja yksi 7:stä paksuudesta.

Tilausesimerkki 1

10 levyä, mitta c = 15 mm ja paksuus 0,2 mm

Tilausmerkintä

LASER.SHIM15×0,20

Tilausesimerkki 2

10 levyä, mitta c = 44 mm ja paksuus 0,1 mm

Tilausmerkintä

LASER.SHIM44×0,10

Tuotevalikoima linjauslevyt

Tilausmerkintä	Paino m g	Mitat, mm			Paksuus
		a	b	c	
LASER.SHIM15×0,05	11	55	50	15	0,05
LASER.SHIM15×0,10	22	55	50	15	0,1
LASER.SHIM15×0,20	44	55	50	15	0,2
LASER.SHIM15×0,50	110	55	50	15	0,5
LASER.SHIM15×0,70	155	55	50	15	0,7
LASER.SHIM15×1,00	220	55	50	15	1
LASER.SHIM15×2,00	440	55	50	15	2
LASER.SHIM23×0,05	21	75	70	23	0,05
LASER.SHIM23×0,10	42	75	70	23	0,1
LASER.SHIM23×0,20	84	75	70	23	0,2
LASER.SHIM23×0,50	210	75	70	23	0,5
LASER.SHIM23×0,70	295	75	70	23	0,7
LASER.SHIM23×1,00	420	75	70	23	1
LASER.SHIM23×2,00	840	75	70	23	2
LASER.SHIM32×0,05	29	90	80	32	0,05
LASER.SHIM32×0,10	58	90	80	32	0,1
LASER.SHIM32×0,20	115	90	80	32	0,2
LASER.SHIM32×0,50	290	90	80	32	0,5
LASER.SHIM32×0,70	410	90	80	32	0,7
LASER.SHIM32×1,00	580	90	80	32	1
LASER.SHIM32×2,00	1 160	90	80	32	2
LASER.SHIM44×0,05	53	125	105	44	0,05
LASER.SHIM44×0,10	106	125	105	44	0,1
LASER.SHIM44×0,20	212	125	105	44	0,2
LASER.SHIM44×0,50	530	125	105	44	0,5
LASER.SHIM44×0,70	742	125	105	44	0,7
LASER.SHIM44×1,00	1 050	125	105	44	1
LASER.SHIM44×2,00	2 100	125	105	44	2



Lisätietoja

- TPI 182, FAG Alignment Tools – Top-Laser: SMARTY2 · TRUMMY2 · EQUILIGN · SHIM
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Tuotevalikoima Värähtelyvalvonta

Värähtelymittalaite Detector III

DETECT3-KIT, DETECT3-KIT-RFID, DETECT3.BALANCE-KIT



Online- kunnonvalvontajärjestelmä SmartCheck SmartQB

SMART-CHECK



SMART-QB



Online- kunnonvalvontajärjestelmä DTECT X1_S WiPro_S

DTECTX1-S, DTECTX1-S-WIPRO



Online- kunnonvalvontajärjestelmä ProCheck

PRO-CHECK



Värähtelyvalvonta

Ominaisuudet

Värähtelyvalvonta on yksi luotettavimpia menetelmiä havaita laitteen vaurioituminen varhaisessa vaiheessa. Värähtelyanalyysillä voidaan havaita epätasapaino ja linjausvirheet sekä laakeri- ja hammaspyörävauriot.

Värähtelymittalaitteet mahdollistavat suunnitelmallisen kunnossapidon, pidentävät laakereiden käyttöikää ja alentavat kustannuksia. Laitteistojen käyttövarmuus paranee ja suunnittelemattomat seisokit vähenevät.

Kunnonvalvontalaitteet – offline ja online

Schaeffler tarjoaa sekä offline- että online valvontalaitteita. Offline-valvontalaitteet (säännöllinen kunnonvalvonta): FAG Detector III.

Online-valvontalaitteet (jatkuva mittaus): FAG SmartCheck, FAG DTECT X1_s, FAG WiPro_s ja FAG ProCheck.

Online-järjestelmissä on vakiona monipuoliset tietoliikennemahdollisuudet, jotta yhteydet laitteiston ohjaukseen tai valvontakeskuksiin voidaan optimoida.

Maailmanlaajuiset palvelut

Maailmanlaajuisen palveluverkoston avulla Schaeffler pystyy auttamaan asiakkaitaan kunnonvalvontaa ja kunnonvalvontalaitteita koskeissa kysymyksissä nopeasti ja asiantuntevasti – esimerkkinä asiakas-hotline ja räätälöidyt palvelusopimukset.

Värähtelymittalaite FAG Detector III

FAG Detector III on kannettava, helppokäyttöinen laite värähtelymittaukseen. Esiasetetut DIN ISO 10816 mukaiset vakiomittausasetukset tekevät laitteesta helppokäyttöisen ja mahdollistavat ensimmäiset luotettavat tiedot koneen kunnosta ilman aikaa vievää koulutusta tai järjestelmän konfigurointia.

Tämä mahdollistaa nopean kunnonvalvonnan esimerkiksi tuulettimissa, pumpuissa, sähkömoottoreissa, kompressoreissa ja tyhjiöpumpuissa. Käyttäjän tarvitsee vain aloittaa mittaustoiminto muutamalla näppäimen painalluksella ja odottaa, kunnes mittaus on suoritettu. Laite analysoi mittaustulokset ja näyttää ne helposti ymmärrettävien merkkien avulla näytöllä, *kuva 1*.



- ① Arvo OK
- ② Esihälytys
- ③ Päähälytys

Kuva 1
Näytön merkit



Värähtelyvalvonta

Muita ominaisuuksia:

- kosketukseton lämpötilamittaus
- pyörimisnopeuden mittaus
- reititystoiminto
- raporttien luontitoiminto.

Analysointi-ohjelmisto

Tarkempi tietojen analysointi suoritetaan ilmaisella Trendline PC-ohjelmistolla, jossa on erittäin monipuoliset toiminnot.

Esimerkiksi Viewer, joka tarjoaa käyttäjälle lukuisia apuvälineitä mittaustietojen analysointiin. Integroitu laakeritietokanta, joka sisältää noin 20 000 laakeria eri valmistajilta, yksinkertaistaa ja nopeuttaa mitattujen tietojen analysointia. Vikataajuudet voidaan lisätä mittaustuloksiin, joten vianmääritys on helppoa.

Automaattinen mittapisteen tunnistus

Automaattinen mittapisteen tunnistus mahdollistaa mittausreitille määriteltyjen mittapisteiden tunnistamisen RFID-tekniikan avulla virheettömästi ja tarkasti. FAG Detector III tunnistaa RFID-merkeillä varustetut koneen mittapisteet automaattisesti.

Tämä tekee värähtely- ja lämpötilavalvonnasta kannettavalla FAG Detector III -laitteella nopeampaa, helpompaa ja luotettavampaa.

RFID-toiminto ei ole vielä käytössä kaikissa maissa.

Lisätietoja

- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Tasapainotustoiminto

Lisäksi FAG Detector III -laitteessa on tasapainotustoiminto. Tasapainotusta varten on hankittava erikseen tasapainotussarja (Balancing Kit). Laitteella voidaan sekä havaita epätasapaino että tasapainottaa.

Tasapainotusarvot tallennetaan Trendline-ohjelmistoon, jossa ne analysoidaan.

Tilausesimerkkejä	FAG Detector III -värähtelymittalaitetta on saatavana kahtena eri versiona, tasapainotustoimintoa varten voidaan tilata laitteistolaa-jennus.
Toimituksen sisältö Peruslaite	1 peruslaite ja akku 1 kiihtyvyyssanturi, magneettisesti kiinnittyvä, ja anturikaapeli 1 infrapuna-lämpötila-anturi 1 akkulaturi 1 PC-kaapeli (sarja/USB) 1 käyttöohje 1 suojakotelo, jossa on paikka lämpötila-anturille 1 ilmainen Trendline PC-ohjelmisto 1 laukku
Tilausmerkintä	DETECT3-KIT
Toimituksen sisältö Laite automaattisella mittapisteen tunnistuksella	kuten DETECT3-KIT 1 RFID-lukija (integroitu peruslaitteeseen) 5 RFID-merkkiä mittauspisteen tunnistukseen
Tilausmerkintä	DETECT3-KIT-RFID
Toimituksen sisältö Laitteistolaajennus tasapainotustoiminnolle	1 kiihtyvyyssanturi, magneettisesti kiinnittyvä, ja anturikaapeli 1 pyörimisnopeusanturi (optinen) 1 pyörimisnopeusanturi (induktiivinen) 1 pyörimisnopeusanturin heijastinmerkki 1 pyörimisnopeusanturin kaapeli, 10 m 1 pyörimisnopeusanturin magneettijalka 1 vaaka 1 lisenssiavain tasapainotustoiminnon aktivointiin 1 laukku
Tilausmerkintä	DETECT3.BALANCE-KIT
Lisävarusteet	Anturin jatkoakaapeli, pituus 5 m tai 15 m, saatavana pyydettyessä. Lataustelakka, kiinnitysalusta ja RFID-lisäesimerkkejä saatavana pyydettyessä.
Lisätietoja	■ TPI WL 80-64, FAG Detector III – The Solution for Monitoring and Balancing tai www.FAG-DetectorIII.com ■ Tiedustelut: info.fi@schaeffler.com , 0207 36 6204.



Värähtelyvalvonta

Online-kunnonvalvontajärjestelmä FAG SmartCheck

FAG SmartCheck on kompakti, innovatiivinen ja modulaarinen online-kunnonvalvontajärjestelmä jatkuvaan hajautettuun kone- ja prosessiparametrivalvontaan. Se tekee kiinteän kunnonvalvonnan kannattavaksi myös pienemmissä vakiokoneissa.

FAG SmartCheck mahdollistaa vierintälaakerivaurioiden, epätasapainon ja linjausvirheiden havaitsemisen varhaisessa vaiheessa mm. seuraavissa kohteissa:

- sähkö- ja vaihdemoottorit
- tyhjiö- ja nestepumput
- puhaltimet ja tuulettimet
- vaihteistot ja kompressorit
- karat ja työstökoneet
- separaattorit.

Plug-and-Play-järjestelmä

FAG SmartCheck on heti käyttövalmis. Integroidut ominaisarvot mahdollistavat yleisen, luotettavan koneiden kunnonvalvonnan.

Tarkempaa kunnonvalvontaa varten voidaan valita laitteen konfigurointimalli esimerkiksi tuulettimia, pumppuja tai laakereita varten. Konfigurointimalleja voidaan muuttaa asiakkaan tarpeen mukaan. Integroitu laakeritietokanta FAG- ja INA-vakiolaakereista helpottaa sekä tietojen konfigurointia että myöhempää analysointia. Järjestelmässä on patentoitu, automaattinen hälytysrajan asetus.

Valvottavat parametrit

Vakioparametrien, värähtelyn ja lämpötilan lisäksi voidaan tallentaa muita tyypillisiä käyttöparametreja, kuten paine ja virtaus. Kaikki parametrit voidaan sekä korreloida keskenään että sisällyttää hälytykseen.

Järjestelmä kerää ja analysoi tiedot hajautetusti. Koneen kunto nähdään suoraan laitteelta tai tiedot voidaan ohjata haluttuun ohjausyksikköön. Tätä varten FAG SmartCheck tulee integroida käytössä olevaan järjestelmään.

Käyttö Mitsubishi-ohjauksella

Tiedonvälitys ohjauksien kanssa voidaan hoitaa analogisten ja digitaalisten liitäntöjen kautta. Mitsubishi-ohjauksien L- ja Q-sarjoja varten on luotu SLMP-yhteyksikäytäntö. Se mahdollistaa ominaisarvojen tilan suoran siirron ja informoi esimerkiksi laakerivaurioista, epätasapainosta, linjausvirheistä tai poikkeavista lämpötiloista, jotka voidaan ilmoittaa selkeästi käyttäjälle ohjauksen avulla.

- Pääsy internetin kautta** FAG SmartCheckissä on itsenäinen käyttöperiaate, joka on toteutettu verkkoliitännän kautta. Siksi järjestelmään pääsee yleisimmillä verkkoselaimilla. Verkkoliitännällä voidaan konfiguroida järjestelmää ja tarkastella tietoja.
- Etävalvonta** Etäpääsy mahdollistaa tietojen siirron, jolloin käyttäjä tai ulkoinen palveluntarjoaja, kuten esimerkiksi Schaeffler-värähtelyasian-tuntijat voivat analysoida tiedot. Tämä on hyvä vaihtoehto, jos asiakkaalla ei ole vielä tarpeeksi kokemusta tietojen analysoinnista tai analysointi halutaan ulkoistaa.
- Lisätietoja**
- TPI 214, FAG SmartCheck tai www.FAG-SmartCheck.com
 - Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.



Värähtelyvalvonta

Online-kunnonvalvontajärjestelmä FAG SmartQB

FAG SmartQB on helppo tie kunnonvalvontaan. Se valvoo sähkömoottoreiden, pumppujen ja tuulettimien värähtelyä. Käyttöönottoon riittää yksi henkilö, jolta ei vaadita erikoisosaamista värähtelyanalyysin alalta. 7” suurella näytöllä näytetään käyttäjystävällisiä selväkielisiä ilmoituksia, *kuva 2*.

FAG SmartQB:n ominaisuuksia:

- soveltuu kiinteällä ja muuttuvalla pyörimisnopeudella $100 \text{ min}^{-1} - 15\,000 \text{ min}^{-1}$ käyviin koneisiin
- esikonfiguroitu enintään kuudelle anturille
- kosketusnäyttö selväkielisillä ilmoituksilla
- vaivaton asentaa 1-kaapeliteknikalla (Power over Ethernet)
- hetkellisten arvojen näyttö
- vaurion kehittymisen trendinäyttö
- kielivalikko 16 kielellä
- RJ45 Ethernet-liitäntä huoltoteknikkoa varten.



Kuva 2
Online-kunnonvalvontajärjestelmä
FAG SmartQB

Toimitus koostuu kolmesta osasta, *kuva 3*.

Toimituksen sisältö 1 kotelo FAG SmartQB -anturiyksiköllä ja 7" kosketusnäytöllä
1 FAG SmartQB anturi 1
1 Ethernet-kaapeli, pituus 10 m

Tilausmerkintä **SMART-QB**



- ① Kotelo
- ② Anturi
- ③ Ethernet-kaapeli

Kuva 3
Toimituksen sisältö
Online-kunnonvalvontajärjestelmä
FAG SmartQB

Varaosat

Tilausmerkintä	Varaosat	Toimituksen sisältö kpl
SMART-QB.SENSOR-1	Anturi 1	1
SMART-CHECK.CABLE-ETH-P-M12-RJ45-10M	Ethernet-kaapeli, pituus 10 m	1



Värähtelyvalvonta

Asennus ja käyttöönotto

Myös asennus ja käyttöönotto sujuvat vaivattomasti. Kuka tahansa sähköasentaja osaa asentaa ja ottaa laitteen käyttöön viidessä minuutissa, värähtelytekniistä asiantuntemusta ei tarvita. Kosketusnäyttö kertoo kaikki tarvittavat tiedot asennuksesta aina toimintaohjeisiin vikatilanteessa. Ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä asiakas valitsee yhden 16 kielestä ja korvaa tarvittaessa esitetyt Schaefflerin teknisen tuen yhteystiedot omilla tiedoillaan.

Sen jälkeen kun on valittu laite (sähkömoottori, pumppu tai tuuletin), johon FAG SmartQB -anturi on asennettu sekä kategoria ”säätynopeuksinen kone” tai ”vakionopeudella käyvä kone” ja annettu koneen yksilöllinen nimi, FAG SmartQB valitsee automaattisesti tiedon perusteella parhaan mittauskonfiguroinnin ja järjestelmä on heti valmis opetustoimintoa varten. Tämä kaikki tapahtuu automaattisesti.

Yhteen FAG SmartQB -yksikköön voidaan liittää jopa kuusi anturia. Jokainen anturi voi valvoa eri konetta. Uusia antureita voidaan lisätä valikon kautta yhtä helposti kuin ensiasennuksessa.

Käyttöönoton jälkeen FAG SmartQB näyttää kunkin anturin tiedot näytöllä.

Esimerkiksi:

- hälytystila
- värähtelyarvot
- vikatiheys
- maksimiarvot
- keskiarvot
- trendikäyrät.

Vian aiheuttajat

Kunnonvalvontajärjestelmä osaa tunnistaa viisi vian aiheuttajaa ja näyttää ne näytöllä:

- laakerivaurio
- epätasapaino
- kitka/kavitointi
- lämpötilan nousu
- värähtelymallin yleiset muutokset.

Automaattisen viantunnistuksen ansiosta kunnossapitohenkilöltä ei enää vaadita värähtelytekniistä osaamista. Huoltotoimet ja tarvittaessa varaosatilaukset voidaan tehdä heti viantunnistuksen kautta.

Teollisuudenalat

FAG SmartQB:n tyypillisiä käyttöalueita ovat:

- betonteollisuus
- paperiteollisuus
- terästeollisuus
- vesihuolto
- koneiden ja laitteiden rakennus
- sähkömoottorien, pumppujen ja tuulettimien korjaamot.

FAG SmartQB on optimoitu näiden teollisuudenalojen käyttöön ja toimitetaan valmiiksi konfiguroituna. Automaattisen viantunnistuksen ansiosta huoltotoimet ja tarvittaessa varaosatilaukset onnistuvat nopeasti.

Monipuoliset lisävarusteet

Monipuoliset lisävarusteet laajentavat FAG SmartQB -valvontajärjestelmän käyttömahdollisuuksia, katso taulukko ja *kuva 4*. Lisävarusteita voidaan tilata erikseen.

Yksittäiset lisävarusteet

Tilausmerkintä	Lisävaruste	Toimituksen sisältö kpl
SMART-QB.SENSOR-2	Anturi 2	1
SMART-QB.SENSOR-3	Anturi 3	1
SMART-QB.SENSOR-4	Anturi 4	1
SMART-QB.SENSOR-5	Anturi 5	1
SMART-QB.SENSOR-6	Anturi 6	1
SMART-CHECK.CABLE-ETH-P-M12-RJ45-20M	Ethernet-kaapeli, pituus 20 m	1
SMART-CHECK.CABLE-ETH-P-M12-RJ45-30M	Ethernet-kaapeli, pituus 30 m	1
SMART-QB.LAMP	Merkkivalopylväs kaapeleineen, pituus 2×10 m	1



- ① Anturi 2
- ② Anturi 3
- ③ Anturi 4
- ④ Anturi 5
- ⑤ Anturi 6
- ⑥ Ethernet-kaapeli
- ⑦ Merkkivalopylvään kaapeli
- ⑧ Merkkivalopylväs

Kuva 4
Lisävarusteet, FAG SmartQB



000A37F4

Värähtelyvalvonta

Online-kunnonvalvontajärjestelmä FAG DTECT X1_s

FAG DTECT X1_s on joustava online-järjestelmä pyörivien rakenneosien ja elementtien kunnonvalvontaan koneenrakennuksessa. Tyypillisiä käyttökohteita ovat esimerkiksi teräs-, raaka-aine-, paperi- ja laivateollisuus.

Järjestelmällä vauriot voidaan havaita luotettavasti varhaisessa vaiheessa ja siten voidaan välttää suunnittelemattomia, kalliita seisokkeja. Tuotantokatkosten riski pienenee. Koneiden ja laitteistojen käyttöaste kasvaa.

Muunneltava järjestelmä

Järjestelmää voidaan muunnella ohjelmistolla vastaamaan käyttökohteen vaatimuksia.

Peruslaitteessa on 8 mittauskanavaa. Laitteeseen voidaan kytkeä kaikki yleisesti käytössä olevat kiihtyvyy-, nopeus- ja siirtymäanturit.

Kompaktin koon ja kestäväen rakenteen (kotelointiluokka IP 67) ansiosta kunnonvalvontajärjestelmän käyttöalue on laaja. Vakioliitännöillä järjestelmä on helppo kytkeä koneisiin ja laitteistoihin.

Etävalvonta

Etävalvontatoimintoa käyttämällä koneiden toimintaa voidaan valvoa ilman, että asiantuntija on paikalla. Etäpääsy mahdollistaa tietojen siirron, jolloin esimerkiksi Schaeffler-värähtelyasiantuntijat voivat analysoida tiedot.

Lisätietoja

- TPI 170, FAG DTECT X1_s
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

**Online-
kunnonvalvontajärjestelmä
FAG WiPro_s**

FAG WiPro_s mahdollistaa tuulivoimaloiden online-kunnonvalvonnan – onshore ja offshore. Järjestelmällä konevauriot voidaan havaita luotettavasti varhaisessa vaiheessa. Näin voidaan välttää suunnittelelemattomia seisokkeja ja estää kalliit seurannaisvauriot. Pienen koon ansiosta järjestelmää voidaan käyttää ongelmitta pienissä tiloissa, kuten esimerkiksi tuulivoimalan gondolissa.

Yleiskäyttöinen järjestelmä

FAG WiPro_s on varustettu signaalikäsitteilyllä ja se analysoi kaikki mittaussignaalit sisäisesti. Asiantuntemus yhdistettynä valvottavan tuulivoimalan tietoihin pitää siirrettävän tietomäärän erittäin pienenä. Siirrettävän tietomäärän minimointi on erityisen tärkeää, mikäli valvotaan jatkuvasti useita tuulivoimaloita.

Etävalvonta

Automaattinen tiedonsiirtotoiminto TCP/IP-protokollalla, WiFi-modeemilla (optio), kiinteän verkon modeemilla tai DSL-reitittimellä mahdollistaa tehokkaan kunnonvalvonnan kaikkialla maailmassa. Etäpääsy mahdollistaa tietojen siirron, jolloin esimerkiksi Schaeffler-väärätelyasiantuntijat voivat analysoida tiedot.

Lisätietoja

- WL 80 373, FAG WiPro_s
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.



Värähtelyvalvonta

Online-kunnonvalvontajärjestelmä FAG ProCheck

FAG ProCheck on joustava online-kunnonvalvontajärjestelmä. Sillä voidaan ehkäistä suunnittelemattomia seisokkeja ja valvoa laatua. Järjestelmässä on monipuoliset toiminnot ja sitä voidaan muunnella käyttökohteen mukaan – 8-kanavaisesta 16-kanavaisen asti.

Valvottavat parametrit

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 näillä sisään- ja ulostuloilla.

Monikäyttöinen järjestelmä

Erittäin kestävä ja kompakti rakenne mahdollistavat laitteiden ja komponenttien valvonnan lähes kaikilla teollisuuden aloilla. Järjestelmä soveltuu vaativiin olosuhteisiin esimerkiksi terästehtaissa, paperikoneissa, sementtitehtaissa sekä öljy- ja kaasuteollisuudessa.

Etävalvonta

Etävalvontatoimintoa käyttämällä koneiden toimintaa voidaan valvoa ilman, että käyttäjä on paikalla. Etäpääsy mahdollistaa tietojen siirron, jolloin esimerkiksi Schaeffler-värähtelyasiantuntijat voivat analysoida tiedot.

Räjähdyssuojattu malli

Pyynnöstä FAG ProCheck -järjestelmästä on saatavana räjähdys-suojattu malli. Sen painetiivis suojakotelo estää järjestelmän kosketuksen räjähdysalttiiseen ympäristöön. Hapen ja syttymislähteen vaikutuksesta syntyy helposti räjähdys ympäristössä, jossa muodostuu palavia kaasuja, höyryjä, nesteitä ja pölyjä.

Lisätietoja

- TPI WL 80-69, FAG ProCheck Nykyaikainen kunnonvalvonta maksimoi käyttövarmuuden
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Räätälöidyt ratkaisut

Valvontajärjestelmän visuaalinen toteutus tapahtuu asiakaskohtaisesti niin, että käyttäjä saa nopeasti tiedon valvottavan kohteen toimintatilasta. Visuaalinen toteutus voi olla myös monitasoinen laitteiston rakenteesta riippuen.

Muut kunnonvalvonta-järjestelmät

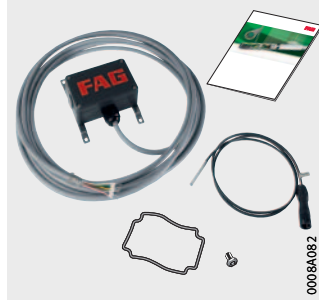
Pyynnöstä on saatavana myös muita toimialakohtaisia kunnonvalvontajärjestelmiä.



Tuotevalikoima Voiteluaineen kunnonvalvonta

Rasva-anturi
GreaseCheck

GREASE-CHECK



Öljyanturi
Wear Debris Check

WEAR-DEBRIS-CHECK



Voiteluaineen kunnonvalvonta

Ominaisuudet

Voiteluaineen käyttöikä vaikuttaa huomattavasti laakerin elinikään. Voiteluaineen kunnonvalvontaan voidaan käyttää käyttökohteesta riippuen joko rasva- tai öljyanturia. Näin voiteluainetta voidaan lisätä tai se voidaan vaihtaa ennen kuin vaurioita pääsee synty-
mään.

Rasva-anturi FAG GreaseCheck

Rasva-anturi on halkaisijaltaan 5 mm ja se asetetaan pesän poraukseen mahdollisimman lähelle vierintälaakeria. Rasva-anturi asetetaan voiteluaineeseen. Rasva-anturilla mitataan optisesti vesipitoisuus, rasvan ikääntyminen sekä rasvan lämpötila suoraan laakeroinnista. Mittaustulokset siirretään kaapelilla analysointiyksikköön, *kuva 1*. Analysointiyksikkö tuottaa analogisen ja digitaalisen signaalin, jotka informoivat käyttäjää nopeasti ja helposti rasvan kunnosta.

- ① Rasva-anturi
② Analysointielektroniikka

Kuva 1
Rasva-anturi ja
analysointielektroniikka



Aikaisemmin laakereiden jälkivoitelu perustui aikaan. Rasvan määrä ja voiteluvälit määritettiin laskennallisesti. Rasva-anturin avulla jälkivoitelu voidaan suunnitella rasvan kunnan mukaan.



Edut

Rasva-anturi mahdollistaa:

- tarpeenmukaisen voitelun
- pienemmät voiteluainekustannukset
- suunnittelemattomien seisokkien estämisen
- pienemmät kunnossapito- ja huoltokustannukset
- pienemmät laitteistokustannukset.

Lisätietoja

- TPI 234, Condition Monitoring of Greases in Rolling Bearings
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Voiteluaineen kunnonvalvonta

Öljyanturi FAG Wear Debris Check

Öljyantureilla voidaan ennakoida kulumisvauriot korkeasti kuormitetuissa teollisuusvaihteissa öljyssä olevien partikkeleiden perusteella. Kulumispartikkeleita, jotka voivat olla merkki vauriosta, löytyy öljystä jo kuukausia aikaisemmin. Voiteluaineen hiukkasvalvonta mahdollistaa vaurioiden varhaisen tunnistamisen. Tämä auttaa ehkäisemään seurannaisvaurioita ja seisokkeja. Kunnonvalvonta tapahtuu asentamalla öljyanturi vaihteiston kiertovoitelun sivuvirtaan suodattimen eteen tai erilliseen kiertoön.

FAG Wear Debris Check -anturin tyypillisiä käyttökohteita ovat esimerkiksi raaka-aineiden louhinnassa käytettävien laitteiden vaihteet, tuulivoimaloiden planeettavaihteistot tai laivan käyttökoneistot.

Öljyanturin ominaisuuksia:

- valvoo partikkeleiden määrää öljyssä
- erottaa partikkelit rautametalleihin ja ei-rautametalleihin
- luokittelee partikkelit koon mukaan
- voidaan integroida online-kunnonvalvontajärjestelmään, jolloin öljyn hiukkaspitoisuustiedot ja värähtelytiedot voidaan yhdistää.

Kun öljyn ja värähtelyn kunnonvalvontatuotteita käytetään yhdessä, voidaan kiertovoideltujen vaihteiden vauriot havaita ajoissa ja niiden alkuperä selvittää. Näin voidaan välttää tuotantoseisokit ja seurannaisvauriot.

Lisätietoja

- WL 80 366, FAG Wear Debris Check
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.





FAG



Palvelut

Palvelut

	Sivu
Ominaisuudet	
Asennus ja irrotus	124
Voiteluhuolto	127
Kunnonvalvontapalvelut (Condition Monitoring).....	128
Työkalut ja mittalaitteet	134
Korjaava kunnossapito	135
Vierintälaakereiden kunnostuspalvelu	136
Tekninen neuvonta	139
Kunnossapitokonsultointi, TCO.....	141



Palvelut

Ominaisuudet

Schaeffler tarjoaa laakereiden valmistajasta riippumatta laajat palvelut vierintälaakerin koko elinkaaren ajalle: asennuksesta alkaen aina huoltoon ja vierintälaakereiden kunnostuspalveluun asti.

Koneen käyttövaiheessa Schaeffler-asiantuntijat tarjoavat palveluitaan kunnonvalvonnassa ja korjaavassa kunnossapidossa. Schaeffler järjestää myös koulutusta ja neuvontaa, mikäli yritys haluaa hoitaa vierintälaakereiden kunnonvalvonnan itsenäisesti. Schaefflerin internetpohjaisella itseopiskeluohjelmalla on mahdollista tutustua aiheeseen omatoimisesti. Asiakas hyötyy näin johtaviin vierintä- ja liukulaakeritoimittajiin kuuluvan konsernin taitotiedosta.

Asennus ja irrotus

Schaeffler-asiantuntijat tarjoavat vierintälaakereiden asennus- ja irrotuspalveluita kaikilla teollisuuden aloilla. Heillä on vankka tietämys ja pitkäaikainen kokemus eri aloilta.

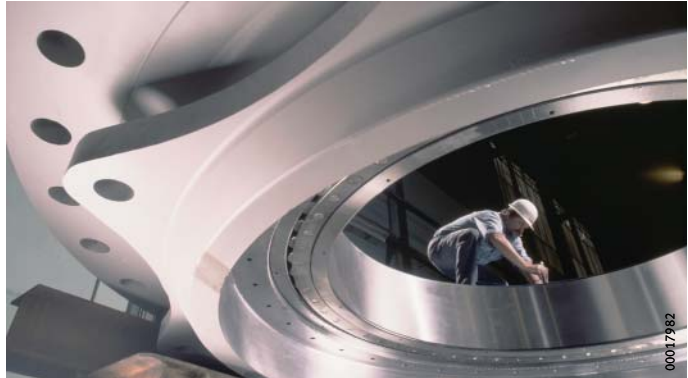
Schaefflerin asiantuntijat ovat erikoiskoulutettuja ammattilaisia, jotka auttavat asiakasta luotettavasti, nopeasti ja asiantuntevasti. Asennuspalvelut suoritetaan joko asiakkaan luona tai Schaefflerin asennusosastolla Saksassa.

Asennus- ja irrotuspalvelut

Asennus- ja irrotuspalvelut, *kuva 1*, sivu 125, sisältävät:

- kaikäntyyppisten vierintälaakereiden, liukulaakereiden ja laakerijärjestelmien asennus maailmanlaajuisesti
- opastus asennustyökalujen käytössä
- voitelulaitteiden asennus
- laakerointien mittaus ja kunnan analysointi
- vianmääritys ja ratkaisumahdollisuuksien kartoitus
- erikoistyökalujen suunnittelu ja valmistus
- työkalujen vuokraus (vain Euroopassa)
- hätäpäivystys
- tuote- ja asennuskoulutukset
- asennus- ja irrotusprosessien sertifiointi.

Kuva 1
Asennuspalvelut



Edut

Asennuspalveluiden tuomia etuja:

- maailmanlaajuinen, nopeasti saatavilla oleva palvelu
- asianmukainen asennus tai irrotus tarkan valmistelun avulla
- ammattimainen asennus ja irrotus laadukkaiden erikoistyyökälujen avulla
- parempi käyttövarmuus ja tuottavuus, koska suunnittelemattomat seisokit vähenevät
- kaikenlaisien laakereiden oikea käsittely asiakaskoulutusten avulla
- minimaalinen ajankäyttö, koska koulutus voidaan toteuttaa paikan päällä.

Työkalujen vuokraus

Jos eurooppalainen asiakas tarvitsee satunnaisesti erikoistyyökäluja asennukseen ja irrotukseen tai mittalaitteita, Schaeffler vuokraa niitä viikkovuokralla.

Palvelumme sisältää:

- nopean toimituksen käyttöpaikalle
- lähetyskulut sisältyvät vuokrahintaan
- testatut, uusinta tekniikkaa edustavat laatutuotteet
- työkalujen toimitus sisältää kaikki tarvittavat rakenneosat
- monikieliset käyttöohjeet.

Jos työn suorittaa valtuuttamamme asiantuntija, vuokratukustuksia ei pääsääntöisesti peritä.



Palvelut

Pätevyys Noin 25% kaikista ennenaikaisista laakerivaurioista johtuu asennusvirheestä. Vierintälaakeritekniikan perusosaamisen lisäksi asennuksen ja irrotuksen teorian ja käytännön osaaminen on tärkeää laakereiden pitkän käyttöiän kannalta.

Jotta asennushenkilöstö voidaan kouluttaa mahdollisimman käytännönläheisesti, Schaeffler tarjoaa yksilöllisiä koulutuksia asennus- ja irrotusprosesseista.

Koulutuksessa Schaeffler-asiantuntijat opettavat, kuinka vierintälaakereita tulee käsitellä ja miten vältetään virheet asennuksen ja irrotuksen yhteydessä. Koulutuksessa huomioidaan käyttökohde sekä asiakaskohtaiset olosuhteet. Sitten asennus- ja irrotusprosessit näytetään käytännössä ja samalla havainnollistetaan oikeiden prosessien ja ohjeiden noudattamisen tärkeys.

Koulutuksen lopussa osallistujien tiedot testataan. Vasta sitten he saavat Schaefflerin myöntämän sertifiointin.

Lisätietoja

■ Tiedustelut:
mounting-services@schaeffler.com.

Voiteluhoolto

Riittämätön voitelu aiheuttaa yli puolet koneiden suunnitelmattomista seisokeista. Pyörivien koneenosien käyttöikä voidaan pidentää huomattavasti käyttämällä käyttö- ja ympäristöolosuhteisiin soveltuvia rasvoja sekä huolehtimalla tarvittavasta jälkivoitelusta oikea-aikaisesti.

Palvelut

Voiteluhoitopalvelut sisältävät:

- soveltuvan voiteluaineen ja -järjestelmän valinnan
- CONCEPT-rasva-annostelijoiden ja -voitelujärjestelmien asennuksen ja käyttöönoton
- voitelu- ja huoltosuunnitelmien laatimisen
- voitelupisteiden valvonnan
- voiteluun liittyvän neuvonnan
- voiteluainetutkimukset ja -testit.

Edut

Schaeffler-voiteluhoitopalvelu auttaa:

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

Schaeffler tarjoaa laajan valikoiman korkealaatuisia Arcanol-vierintälaakerirasvoja, *kuva 2*. Arcanol-rasvat on testattu ja valittu erityisesti vierintälaakereiden voiteluun.



Kuva 2
Voiteluhoitopalvelujen tukena:
laaja rasvalikoima

Palvelut

Kunnonvalvontapalvelut (Condition Monitoring)

Kokonaisen laitoksen tai laitteiston häiriötön ja optimaalinen toiminta on mahdollista vain kunnonvalvontaan perustuvalla kunnossapidolla. Schaeffler tarjoaa tähän erilaisia ratkaisumalleja.

Värähtelymittaukset

Värähtelyjen mittaaminen on hyväksi havaittu menetelmä. Värähtelyt ilmaisevat koneen vauriot erittäin varhaisessa vaiheessa. Värähtelyasiantuntija pystyy arvioimaan koneen tilan purkamatta sitä. Suurin osa mahdollisista vaurion aiheuttajista voidaan siten löytää ja analysoida nopeasti ja edullisesti värähtelymittauksilla. Näin vaurioituneet osat voidaan vaihtaa uusiin suunniteltujen seisokkien aikana.

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

Kiinteät kunnonvalvontajärjestelmät

Tuotannon kannalta kriittiset koneet edellyttävät usein jatkuvaa kunnonvalvontaa, *kuva 3*, sivu 129, joka voidaan toteuttaa värähtelyanalyysillä. Online-valvontajärjestelmä kustantaa itsensä usein muutamassa kuukaudessa, koska seisokkikustannukset pienenevät. Schaeffler tarjoaa erilaisia ratkaisuja käyttökohteesta riippuen. Esimerkiksi yksikanavaiset ratkaisut pienille laitteille ja keskisuuret laajennettavat järjestelmät max. 16-kanavaisina.

Schaeffler auttaa asiakasta valitsemaan kohteeseen parhaiten soveltuvan valvontajärjestelmän ja toteuttaa tarvittaessa laitteiston valvonnan. Palvelu käsittää laitteistovalvonnan lisäksi järjestelmän laitteistokokoonpanon ja tarvittaessa integroinnin käytössä oleviin järjestelmiin. Schaeffler toimittaa kuntoraportit säännöllisin, asiakkaan kanssa sovituin välein. Ratkaisuehdotus annetaan heti, jos ilmenee poikkeamia normaaliarvoista.

Asiakas päättää, hoitaako hän itse laitteiston kunnonvalvonnan vai käyttääkö Schaeffler-online-valvontapalvelua. Kunnonvalvontajärjestelmän tiedonsiirtotoimintojen ansiosta Schaeffler-asiantuntijat voivat analysoida tiedot etäpalveluna.

Kuva 3
Kiinteät
kunnonvalvontajärjestelmät



Kannettavat kunnonvalvontajärjestelmät

Yksittäinen kone ei ole aina tuotannon kannalta kriittisessä asemassa. Tällaisen koneen vaurioituminen ei pysäytä tuotantoa välittömästi, eikä siten aiheuta kalliita seurannaisvaurioita. Näiden koneiden kohdalla on yleensä suositeltavaa käyttää edullisempaa offline-kunnonvalvontaa. Schaeffler-asiantuntijat auttavat asiakasta valitsemaan taloudellisesti järkevimmän ratkaisun online- ja offline-kunnonvalvonnasta.

Offline-kunnonvalvonnassa koneiden värähtelyä mitataan ja analysoidaan jaksottaisesti esimerkiksi neljän viikon välein. Jaksottaiset mittaukset antavat paremman kuvan koneen normaali-toiminnasta. Poikkeamat normaaliarvoista on siten helppo havaita. Offline-kunnonvalvontaa suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota mittapisteiden ja valvontalaitteiden valintaan sekä tarvittavaan mittaustiheyteen. Jos mittauksissa esiintyy poikkeamia normaaliarvoista tai jos halutaan tutkia trendejä, niin tiedot voidaan lähettää Schaeffler-valvontakeskukseen. Schaefflerin värähtely-asiantuntijat analysoivat tiedot ja laativat asiakkaalle raportin tuloksista. Tekemällä yhteistyötä Schaeffler-asiantuntijoiden kanssa asiakas voi parantaa omaa analyttistä taitotietoaan.

Tarvittaessa Schaeffler tukee asiakasta myös tiedonkeruussa. Tällöin Schaeffler-asiantuntijat suorittavat säännöllisiä mittauksia kohteessa.



Palvelut

Vianmääritys Jos koneessa ilmenee toimintahäiriöitä, tulee vika ja puutteet löytää ja korjata nopeasti. Schaeffler-asiantuntijoilla on vankka kokemus tällaisista tehtävistä teollisuuden eri aloilla ja käyttökohteissa. Analyysissä huomioidaan erilaiset tietolähteet. Tällaisia voivat olla esimerkiksi aikaisemmat mittauspöytäkirjat tai huoltoraportit. Mikäli aikaisempia mittauspöytäkirjoja ei ole käytettävissä, analyysissä käytetään esimerkiksi näköhavaintoja, koneen toimintahistoriaa ja koneen käyttäjiltä saatua informaatiota.

Muutokset värähtely- tai lämpötilaominaisuuksissa tms. ovat usein merkki koneen toiminnassa esiintyvistä ongelmista tai häiriöistä. Jos koneen arvoja tarvitsee mitata, niin mittausmenetelmä valitaan käyttökohteen ja häiriön laadun mukaan. Schaeffler-asiantuntijat ovat perehtyneet eri mittaustekniikkoihin, oli kyse sitten värähtelymittauksesta, vääntömomentin määrittämisestä tai vaikkapa endoskopiasta. Näin he pystyvät löytämään vaurion nopeasti ja antamaan asiakkaalle korjausehdotuksia. Lopuksi tutkimustulokset käydään läpi asiakkaan kanssa. Tutkimustulosten lisäksi keskitytään erityisesti suositeltaviin toimenpiteisiin. Nämä tulokset suosituksineen dokumentoidaan mittausraportissa.

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 ominaistajuuksia laitteen rakenteesta, kuten painosta ja jäykkyydestä riippuen. Jos esimerkiksi laitteen moottorin pyörimisnopeus on ominaistajuuksialueella, voi laitteessa syntyä voimakasta värähtelyä. Schaeffler-värähtelyasiantuntijat voivat tehdä taajuusvasteanalyysin perusteella rakennemuutosehdotuksia laitteistoon.
- Laitteen ”pehmeän kohdan” löytäminen:
 - Jos värähtelytaso on laitteen käyttöönoton tai teknisen muutoksen jälkeen korkealla, voi syynä olla ns. ”pehmeä kohta”. Tällä tarkoitetaan jäykkyysongelmaa, joka johtuu tavallisesti kahden koneenosan puutteellisesta liitoksesta, kuten esimerkiksi ruuviliitoksesta. Mittauksista tehdään liikeanimaatio laitteen liikkeistä analyysiä varten. Yksittäisten koneenosien liikkeet toisiinsa nähden paljastavat nopeasti laitteen ”pehmeän kohdan”. Lopuksi voidaan suunnitella yhteistyössä asiakkaan kanssa tarvittavat rakennemuutokset laitteeseen.



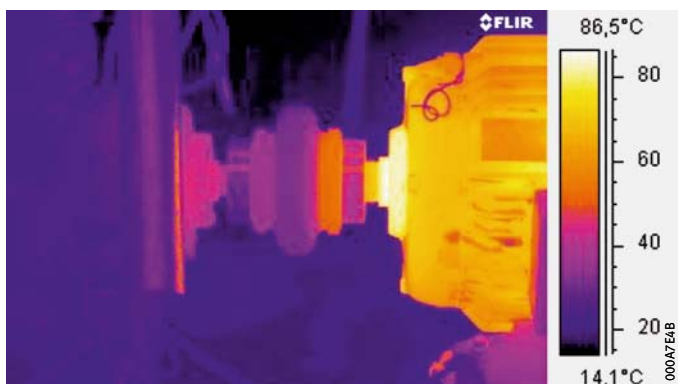
Palvelut

Endoskopia Digitaalisilla, optisilla endoskoopeilla voidaan tähyttää koneen sisään, *kuva 4*, ja selvittää vaurion laajuus. Tallennus tapahtuu digikuvana tai videona, jonka pohjalta Schaeffler-asiantuntijat tekevät analyysin. Näin voidaan selvittää yksittäisten koneenosien, kuten laakereiden ja hammastusten kunto. Mikäli tarkastelun kohteena ovat Schaeffler-tuotteet, on asiakkaan käytössä myös Schaeffler-sovellusinsinöörien taitotieto. He tekevät asiakkaalle tarkan vaurioanalyysin ja ehdotuksen suositeltavista toimenpiteistä.



Kuva 4
Endoskopia

- Lämpökuvaus** Lämpökuvaus on yksi tärkeimmistä ns. ainetta rikkomattomista kunnonvalvontamenetelmistä, *kuva 5*. Monet tekniset ongelmat ilmenevät lämmönkehityksenä, joka voidaan havaita teräväpiirtoisella infrapunakameralla. Lämpökuvauksen suurin etu on se, että kohteen lämpötilatiedot saadaan nopeasti ilman kosketusta. Samaan aikaan otetun kuvan avulla lämpötilavaihtelut voidaan kohdentaa kohteessa tiettyyn laitteiston tai koneen osaan.
- Lämpökuvausta voidaan käyttää lukuisien kohteiden tarkastukseen, kuten esimerkiksi:
- vierintälaakereiden kosketukseton kunnonvalvonta koneen ollessa käytössä
 - prosessien terminen kunnonvalvonta.



Kuva 5
Lämpökuvaus
© FLIR -lämpökameratekniikka

Uuden laitteiston
käyttöönottotarkastus

Analysointimenetelmiä yhdistelemällä Schaeffler-asiantuntijat pystyvät arvioimaan uuden laitteiston kunnon objektiivisesti valmistajasta riippumatta. Tyypilliset asennusvirheet voidaan siten havaita jo käyttöönottovaiheessa. Tällaisia virheitä ovat mm. moottoreiden, pumppujen tai puhaltimien linjausvirheet sekä virheelliset sähkökytkennät kytkentäkaapeissa. Schaeffler-asiantuntijat tarkastavat yleisimmät ongelmakohdat ja tekevät raportin laitteiston tilasta. Tarvittaessa laitteiston valmistajaa tai käyttäjää voidaan pyytää korjaamaan puutteet ajoissa. Jos tällaiset vauriot havaitaan vasta takuuajan umpeuduttua, niiden korjaaminen ja seurannaisvauriot voivat aiheuttaa huomattavia kustannuksia ja suunnittelemattomia seisokkeja.

Lisätietoja

- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.



Palvelut

Työkalut ja mittalaitteet

Korkealaatuiset työkalut ja mittalaitteet mahdollistavat laadukkaan työskentelyn. Työkalumme ja mittalaitteemme voidaan useimmiten korjata. Säännöllinen huolto ja kalibrointi pidentää käyttöikää ja takaa tarkat mittaustulokset.

Korjaus

Vauriotapauksessa Schaeffler-korjauspalvelu auttaa nopeasti ja luotettavasti.

Tästä on seuraavia etuja:

- korjauksen suorittaa valtuutettu ammattilainen
- käytetään alkuperäisiä varaosia
- turvallisuus tarkastetaan aina korjauksen jälkeen.

Huolto ja kalibrointi

Asennusvirheet voivat lyhentää laakerin käyttöikää merkittävästi. Jos vierintälaakereiden asennuksessa käytetään mittalaitteita, laakereiden käyttöikä on suoraan riippuvainen mittaustarkkuudesta.

Herkät mittalaitteet, kuten kehähalkaisijan mittalaitteet tai linjauslaitteet, samoin kuin monet työkalut, on huollettava ja kalibroitava määräajoin. Tämä takaa työvälaineiden tasaisen korkean laadun ja pidentää myös niiden käyttöikää. Schaefflerin huoltoasiantuntijat tarkastavat ja tarvittaessa korjaavat laitteet, ja sen jälkeen kalibroivat ne uudelleen. Ongelmaton toimivuus vahvistetaan sertifiikatilla. Tarvittaessa annamme käyttöön lainalaitteen, mikäli saatavilla.

Lisätietoja

- Tiedustelut:
repair-services@schaeffler.com.

Korjaava kunnossapito

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

Tasapainotus

Epätasapaino on yksi yleisimmistä syistä pyörivien koneenosien vaurioihin. Oikea tasapainotus pidentää pyörivien koneenosien käyttöikää huomattavasti. Näin voidaan parantaa tuottavuutta ja laitteiston käyttövarmuutta. Schaeffler-asiantuntijat pystyvät normalisoimaan epätasapainon, joka johtuu esimerkiksi epäpuhtauksista, kulumisesta tai korjaustoista. Epätasapainon syyt voidaan selvittää ja poistaa koneista, joiden pyörimisnopeus on $40 \text{ min}^{-1} - 10\,000 \text{ min}^{-1}$. Tyypillisiä esimerkkejä ovat pumput, puhaltimet, kompressorit, turbiinit ja moottorit. Tarkan vaurioanalyysin lisäksi Schaeffler tarjoaa tasapainotusta.

Linjaus

Monet laitteistot koostuvat useista komponenteista, kuten esimerkiksi sähkömoottorit ja pumput. Asennuksen, korjauksen tai huollon jälkeen nämä komponentit on linjattava toisiinsa nähden, *kuva 6*. Virheellinen linjaus tai linjauksen tekemättä jättäminen kuormittaa laakereita huomattavasti sekä lisää energiankulutusta ja kulumista. Laserlinjausjärjestelmien lisäksi Schaeffler tarjoaa koneiden linjauspalvelua. Tarvittaessa Schaeffler-asiantuntijat suorittavat laitteiston laserlinjauksen kohteessa valmistajan ohjeistuksen mukaisesti. Asiakas saa raportin suoritetusta linjauksesta.



Kuva 6
Linjaus

Lisätietoja

■ Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.



Palvelut

Vierintälaakereiden kunnostuspalvelu

Vierintälaakerit vaihdetaan usein uusiin, vaikka asianmukaisen kunnostuksen jälkeen ne olisivat toiminnaltaan uuden veroiset. Monesti vierintälaakerin kunnostus on kustannustehokkaampaa kuin uuden laakerin hankinta, *kuva 7*.

- ① Ennen kunnostusta
- ② Kunnostuksen jälkeen



Kuva 7

Vierintälaakerin vierintärata ja rullat ennen kunnostusta sekä kunnostuksen jälkeen

Edut

Kunnostus tapahtuu valmistajasta riippumatta, palvelu ei siis rajoitu Schaeffler Technologies -tuotteisiin. Ennen kunnostusta laakerin kunto voidaan arvioida paikan päällä Global Technology Network -asiantuntijoiden kanssa.

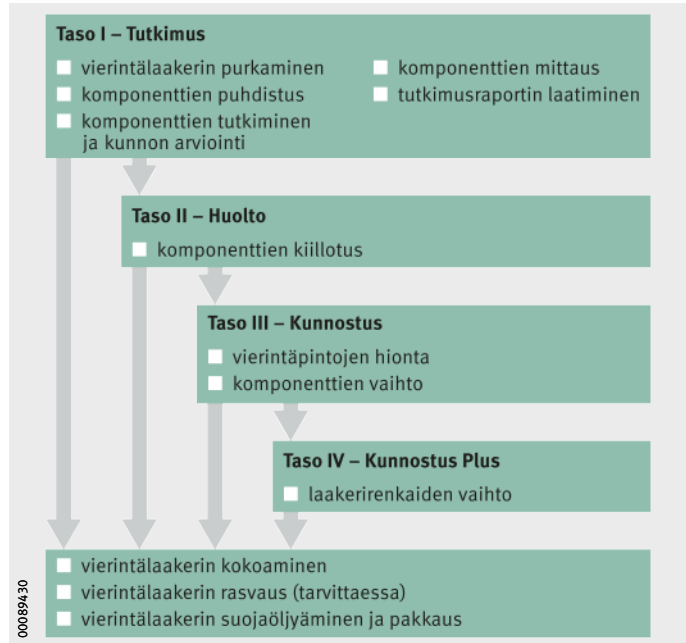
Asiakkaan edut:

- elinkaarikustannukset pienenevät (LCC = Life Cycle Costs)
- käyttöikä pitenee
- materiaali- ja energiakustannukset pienenevät
- varastointikustannukset pienenevät
- lyhyet toimitusajat lisäävät joustavuutta
- kerätään tietoa vaurioista ja niiden toistuvuudesta.

Laatu

Schaeffler käyttää vierintälaakereiden kunnostuksessa samoja standardeja kaikkialla maailmassa. Eri paikkakunnilla noudatetaan samoja prosesseja ja ohjeita. Schaeffler-vierintälaakereiden kunnostus tapahtuu alkuperäispiirustusten mukaan. Kaikissa laakereissa käytetään ainoastaan alkuperäisiä rakenneseosia ja varaosia. Schaefflerin vankka vierintälaakerituntemus takaa kunnostuksen onnistumisen.

- Teollisuudenalat** Kunnostus on varteenotettava vaihtoehto etenkin seuraavien teollisuudenalojen koneissa ja ajoneuvoissa:
- raaka-aineen louhinta ja jalostus
 - metallin valmistus ja työstö
 - sellu- ja paperiteollisuus
 - raideliikenne.
- Mitat** Kunnostus- ja tarvittaessa muutostyöt onnistuvat pääsääntöisesti vierintälaakereille, joiden ulkohalkaisija D on 100 mm – 4 500 mm. Kysy meitä erikseen laakereiden kunnostus- tai muutostöistä muille ulkohalkaisijoille.
- Yleistä** Kunnostuksen laajuus riippuu vierintälaakerin kunnosta. Luotettava arvio vaadittavista kunnostustoimenpiteistä saadaan puhdistamalla ja tutkimalla purettu laakeri huolellisesti. Tämän aina vaadittavan tutkimusvaiheen lisäksi (Taso I), on olemassa muita kunnostustasoja, *kuva 8*.



Kuva 8
Taso I – Taso IV



Palvelut

Maailmanlaajuinen kunnostuspalvelu

Schaeffler tarjoaa vierintälaakereiden kunnostusta maailmanlaajuisesti useilla paikkakunnilla, *kuva 9*.



Kuva 9
Kunnostuspalvelujen sijainti

Yhteystiedot

Eurooppa	Kiina
<p>Schaeffler Technologies AG & Co. KG</p> <ul style="list-style-type: none"> Georg-Schäfer-Straße 30 97421 Schweinfurt¹⁾ Puh. +(49) 9721 91-1919 reconditioning@schaeffler.com Mettmanner Straße 79 42115 Wuppertal²⁾ Puh. +(49) 202 293-2226 reconditioning@schaeffler.com <p>Schaeffler Manufacturing Rus OOO</p> <ul style="list-style-type: none"> 44-th Enzhenerny proezd, 11 432072 Ulyanovsk Puh. +(7) 84 2227 3325 kokorina@schaeffler.com 	<p>Schaeffler (China) Co., Ltd. (Taicang) Schaeffler Trading (Shanghai) Co., Ltd.</p> <ul style="list-style-type: none"> No. 1 Antuo Road, Anting, Jiading District 201804 Shanghai Puh. +(86) 21 3957 6500 reconditioning@schaeffler.com <p>Schaeffler (Ningxia) Co., Ltd.</p> <ul style="list-style-type: none"> Wenchang South Road 86 Xixia District 750021 Yinchuan Puh. +(86) 95 1207 2333 reconditioning@schaeffler.com
USA, Kanada	Australia
<p>Schaeffler Group USA Inc.</p> <ul style="list-style-type: none"> 308 Springhill Farm Road Fort Mill, SC 29715 Puh. +(1) 888 462-8227 reconditioning@schaeffler.com 	<p>Bearing Engineering Services (BES) (A Division of Schaeffler Australia Pty Ltd)</p> <ul style="list-style-type: none"> 10 Melissa Street, Auburn, Sydney, NSW 2144 Puh. +(61) 2 87 17 81 11 BES.au@schaeffler.com www.schaeffler.com.au/bes

¹⁾ Kunnostus laakerihalkaisijoille $D \leq 500$ mm.

²⁾ Kunnostus laakerihalkaisijoille $D > 500$ mm.

Lisätietoja

■ TPI 207, Vierintälaakereiden kunnostus ja korjaus.

Tekninen neuvonta

Jos yritys haluaa siirtyä kunnonvalvontaan perustuvaan kunnossapitokonseptiin, Schaeffler tarjoaa koulutusta, opastusta sisäänajo- vaiheessa, neuvontaa käyttövaiheessa ja asiakaskohtaisesti räätälöityjä huoltosopimuksia.

Kunnonvalvontaan perustuva kunnossapito

Kunnonvalvontaan perustuvassa kunnossapidossa koneita ja laitteistoja ei huolleta vaurion sattuessa tai tietyin väliajoin vaan tarvittavat toimenpiteet suunnitellaan kunnonvalvonnassa saatujen tietojen pohjalta. Kunnonvalvonnassa saatujen tietojen perusteella Schaeffler-asiantuntijat laativat kunnossapitosuunnitelman yhteistyössä käyttäjän kanssa. Näin kunnossapidosta tulee suunnitelmallista ja voidaan alentaa kustannuksia.

Kunnonvalvontakonseptit laitteistovalmistajille ja -käyttäjille

Kunnonvalvontapalvelut eivät ole ”tukkutavaraa”, sillä vaatimukset vaihtelevat laitteistosta ja asiakkaan pohjatiedoista riippuen. Laajasta Schaeffler-palveluvalikoimasta paikalliset, serfitoidut Schaeffler-asiantuntijat pystyvät rakentamaan soveltuvan kokonaisuuden, jossa Schaefflerin koulutukset ja palvelut nivoutuvat yrityksen omaan työpanokseen. Vaihtoehtoja on paljon ja palvelukonaisuuden sisältö riippuu pohjatiedoista ja käytävissä olevasta kapasiteetistä sekä kunnonvalvonnan laatuvaatimuksista.

Seuraavat neljä esimerkkiä osoittavat, miten erilaisia kunnonvalvontakonseptit voivat olla ja miten suuri valikoima on. Schaeffler-asiantuntijat räätälöivät asiakaskohtaisen kunnonvalvontakonseptin asiakkaan tarpeet huomioiden ja auttavat sen toteuttamisessa.

Esimerkki 1: Perehdytys

Yritys A:n työntekijöillä on kokemusta kunnonvalvonnasta. Tässä tapauksessa riittää, että yrityksen työntekijät perehdytetään järjestelmien käyttöön ja opastetaan käyttöönotto- vaiheessa. Vaikeissa tapauksissa voidaan pyytää Schaeffler-asiantuntijoiden apua. He voivat auttaa analysoinnissa ja toimenpiteiden suunnittelussa.



Palvelut

Esimerkki 2: Yritys B haluaa syventää tietojaan kunnonvalvonnasta.
Koulutus Kunnonvalvonta on erittäin laaja aihepiiri. Siihen perehtyminen vaatii paljon aikaa. Tässä tapauksessa kannattaa käydä Schaefflerin kaksivuotinen koulutusohjelma, jonka suorittaneet pystyvät itsenäisesti valvomaan laitteistoansa myös ilman aikaisempaa kokemusta kunnonvalvonnasta. Koulutuksen jälkeen Schaeffler vähentää teknistä tukea asteittain ja asiakkaan työntekijät pääsevät käyttämään opittuja tietoja jokapäiväisessä työssään.

Esimerkki 3: Yritys C haluaa ulkoistaa kunnonvalvonnan kokonaan.
Ulkoistus Schaeffler tarjoaa kunnonvalvontapakettia, jossa Schaeffler huolehtii kaikesta. Paketti sisältää mm. järjestelmien käyttöönoton, jatkuvan kunnonvalvonnan ja laitteiston vuokrauksen, jolloin asiakkaalle ei synny aloituskustannuksia. Tällaiset kunnonvalvontapaketit soveltuvat erittäin hyvin esimerkiksi tuulivoimaloille.

Esimerkki 4: Yritys D on laitteistovalmistaja ja haluaa itse tarjota kunnonvalvontapalvelut.
Oma kunnonvalvontapalvelu Schaeffler on alihankkija, joka toimittaa – yleensä kannettavia – kunnonvalvontajärjestelmiä, kouluttaa laitteistovalmistajan kunnonvalvontahenkilöstöä ja antaa asiantuntija-apua. Schaeffler-asiantuntijat auttavat laitteisto-ongelmissa, joita valmistajan omat työntekijät eivät pysty arvioimaan luotettavasti. Laitteistovalmistaja voi siten tarjota asiakkailleen erittäin korkealaatuisia kunnonvalvontapalvelua ilman omaa asiantuntijaryhmää.

Lisätietoja

■ Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com, 0207 36 6204.

Kunnossapitokonsultointi, TCO

Antamalla kokonaisvaltaista kunnossapitokonsultointia Schaeffler auttaa alentamaan laitteistojen käyttäjien (MRO) ja valmistajien (OEM) kokonaiskustannuksia (TCO = Total Cost of Ownership). Tavoitteena on pienentää laakereista aiheutuvia käyttökustannuksia ja parantaa laitteistojen käyttövarmuutta pysyvästi. Kuluja verrataan saavutettaviin hyötyihin objektiivisesti mitattavissa olevilla ja soveltuvilla tunnusluvuilla.

MRO-puolella Schaeffler pyrkii yhdessä tuotannon ja kunnossapidon työntekijöiden kanssa optimoimaan laitteistoja ja pitämään ne kunnossa. Schaeffler käsittelee käyttäjän kanssa esille tulleet ongelmat ja antaa niihin teknisiä ratkaisuehdotuksia. Lisäksi Schaeffler antaa eri aloilla saatuun kokemukseen pohjautuvia ehdotuksia kustannusten alentamiseksi. Ehdotuksia annettaessa huomioidaan laitteistojen komponentit, prosessit sekä tarvittavat toimenpiteet ja niiden käyttöön ottaminen.

Schaeffler neuvoo myös OEM-asiakkaita kunnossapitokelpoisten tuotteiden suhteen, jotta käyttökustannuksia voidaan laskea jo laitteistojen suunnitteluvaiheessa.





FAG



Koulutus

Koulutus

	Sivu
Tuotevalikoima	
Koulutus	144
Ominaisuudet	
Kohderyhmät.....	145
Peruskoulutus vierintä- ja liukulaakerit sekä lineaarijohteet.....	145
Vierintälaakeritekniikan teoria	145
Workshops käyttökohteet	145
Kunnonvalvonta värähtelyanalyysillä	146
Asennus ja irrotus	146
Värähtelyanalyysi ja mittausjärjestelmät	146
Opettajat ja kouluttajat.....	146
Koulutuspaikat.....	147
Laadunvarmistus	147
Koulutus, vakio ja räätälöity.....	148
Koulutusmateriaali	149



Tuotevalikoima Koulutus

Vierintälaakeriteknikka Koulutusesimerkki

TRAINING-BEARING-BASIC-TECH-2



0004333B

Vierintälaakereiden asennus Koulutusesimerkki

TRAINING-BEARING-MOUNTING-PRACT



0004334D

Koneiden kunnonvalvonta Koulutusesimerkki

TRAINING-CM-D3-BASIC



0004335F

Koulutus

Ominaisuudet Vierintälaakereiden, lineaarijohteiden ja liukulaakereiden merkityksen ymmärtäminen tuhansissa sovelluksissa edellyttää riittävää tietoa näistä koneenosista. Schaeffler Technologies tarjoaa monipuolista teoria- ja käytännön koulutusta, jossa käydään läpi koko laaja tuoteohjelma. Tuotetietoutta sisältävän koulutuksen lisäksi on mahdollista opiskella vierintälaakereiden asennusta ja irrotusta oikeilla työvälineillä tai laakereiden kunnonvalvontaa, pääasiassa ääntä, värähtelyä ja vääntömomenttia mittaamalla. Järjestelmälliset oppimisprosessit yhdessä kulloinkin soveltuvien opetusmenetelmien kanssa takaavat, että koulutukseen osallistujat pääsevät sisään laakereiden maailmaan. Didaktisesti ja metodisesti koulutetut koneenrakennusinsinöörit ja -tekniikat tukevat tehokasta oppimista.

Kohderyhmät Koulutuksen suunnittelussa on huomioitu eri kohderyhmien tarpeet. Näin sekä tekniset (suunnittelijat, asentajat, kunnonvalvojat) että kaupalliset työntekijät (esim. osto) löytävät itselleen sopivan koulutuksen.

Peruskoulutus vierintä- ja liukulaakerit sekä lineaarijohteet Koulutuksen aloitustaso on kaikille kohderyhmille sama. Koulutus alkaa peruskursseilla, jotka antavat tietoa vierintä- ja liukulaakereiden sekä lineaarijohteiden ominaisuuksista, tunnusmerkeistä ja tyypeistä sekä niiden yhdistämisestä järjestelmiksi aina mekatroniikan yksiköiksi asti. Sovellusesimerkeillä havainnollistetaan valintakriteereitä ja asiakkaan saavuttamaa hyötyä.

Vierintälaakeritekniikan teoria Näitä tuotepainotteisia koulutuksia seuraavat osiot, joissa käsitellään vierintälaakeritekniikan teoriaa ja valittuja sovelluksia. Teoriaosa sisältää tarvittavat tiedot etenkin laakerivälyksistä, kuormituksen jakautumisesta laakerissa, käyttöiästä ja voitelmasta.

Workshops käyttökohteet Workshoppeissa osallistujat käsittelevät yksittäisiä käyttökohteita, esimerkiksi työstökoneen tai akselin laakerointeja. Niissä käsitellään kaikki prosessin vaiheet laakerin valinnasta ja laakerilaskennasta asennukseen asti. Ohjelmassa on myös mekatroniikan workshoppeja (perusteet ja tuotteet).



Koulutus

Kunnonvalvonta värähtelyanalyysillä	Lisäksi tarjoamme sertifiointiin tähtäävää koulutusta loppukokeineen DIN ISO 18436-2 mukaisesti. Tällöin kunnonvalvonnan osaaminen värähtelyanalyysin avulla sertifioidaan ulkopuolisen, DAkkS:n akkreditoiman laitoksen toimesta. Tämä sertifiikaatti on kansainvälisesti tunnustettu.
Asennus ja irrotus	Vierintälaakereiden ja lineaarijohteiden asennusta ja irrotusta käsitellään lukuisissa koulutusosioissa. Opetuksen ja harjoitusten avulla koulutukseen osallistuja saa käytännön työssä vaadittavat asennustiedot ja -taidot. Asennuskoulutuksessa käydään läpi kattavasti eri sovelluksia. Yksittäisillä tuotteilla tehtävien asennusharjoitusten jälkeen siirrytään kompleksisten laitteiden laakeriasennuksiin, kuten esimerkiksi vaihteistot ja kiskokalustojen pyöräsarjat.
Värähtelyanalyysi ja mittausjärjestelmät	Koulutuksessa käsitellään myös sitä, miten koneiden, laitteistojen ja vierintälaakereiden huolto ja kunnossapito voidaan hoitaa suunnitelmallisesti ja taloudellisesti. Kunnonvalvontakoulutus käsittelee värähtelyvalvonnan perusteet, kunnonvalvontajärjestelmiensä sekä konfigurointi- ja analyysiohjelmistojen käytön. Opittuja tietoja vahvistetaan käytännön harjoituksilla.
Opettajat ja kouluttajat	Opettajien ja kouluttajien jatkokoulutusta varten Schaeffler Technologies tarjoaa vuosittain peruskurssin ja jatkokurssin. Kolmipäiväinen peruskurssi sisältää tuotekoulutusta ja käyttöään laskennan perusteet. Lisäksi on mahdollista sopia yksipäiväinen asennuskurssi. Kolmipäiväinen jatkokurssi käsittelee voimansiirtoakselin vierintälaakereiden mitoitusta tuoteluettelon perusteella sekä Schaeffler-laskentaohjelmalla, kuten medias interchange ja BEARINX-online.

Koulutuspaikat	Schaefflerillä on koulutuskeskuksia ympäri maailman. Kokeneet, ammattitaitoiset kouluttajat huolehtivat omalla paikkakunnalla käytännönläheisestä koulutuksesta eri kielillä. Tarvittaessa järjestämme koulutuksia myös asiakkaan omilla toimitiloissa.
Koulutuskeskukset maailmanlaajuisesti	Schaeffler-koulutuskeskukset (päätoimipaikka Eltmann, Saksa) tarjoavat nykyaikaiset puitteet laakeritekniikan teorian opetukseen ja käytännön harjoituksiin. Koulutusohjelma kattaa koko Schaeffler Technologies tuote- ja palveluvalikoiman. Ohjelmaan kuuluu peruskoulutusta ja syventävää koulutusta vierintälaakeritekniikan teoriassa, asennuksessa ja irrotuksessa sekä kunnonvalvonnassa ja mekatroniikassa.
Laadunvarmistus	Markkinoita seuraamalla ja kokemuksia vaihtamalla Schaeffler pystyy jatkuvasti kehittämään koulutustarjontaansa. Koulutukseen osallistuneilta saatu palaute on erityisen tärkeää. Schaefflerin tekniset koulutuskeskukset on sertifioitu ISO 9001:2008 mukaan, mikä on osoitus koulutuksen korkeasta laadusta. Jokainen koulutuksen läpikäynyt saa todistuksen.



Koulutus

Koulutus, vakio ja räätälöity

Vakiokoulutusohjelma riittää usein jokapäiväisessä työssä tarvittavan laakeriteknikan omaksumiseen. Pyydettyessä Schaeffler räätälöi kuitenkin myös asiakaskohtaisia koulutuksia. Tällöin asiakas voi itse määrätä koulutuksen sisällön painopisteen. Vakiokoulutusohjelma koskien vierintälaakeritekniikkaa, laakereiden asennusta sekä kunnonvalvontaa ja mekatroniikkaa on kattava; esimerkkejä vakiokoulutuksista katso taulukko.

Esimerkkejä Schaeffler-koulutusohjelmasta

Koulutus	
Vierintälaakeriteknikka ja laakereiden asennus	Peruskoulutus: vierintälaakeriteknikka
	Pyörievien komponenttien asennus
	Peruskoulutus: vierintälaakereiden asennus (vaihteistoissa)
	Käytännön harjoittelu: vierintälaakereiden asennus (suurlaakerit)
	Lineaariteknikka – tuotteet ja sovellukset
	Lineaarikomponenttien asennus
	Vierintälaakerivauriot: syiden selvittäminen – toiminnan optimointi
	Vierintälaakereiden asennus ja huolto kiskokalustoissa (kunnossapitäjille asiakkaan luona)
	Karalaakereiden huolto ja kunnossapito
Kunnonvalvonta	Detector III: johdanto, rakenne, koneiden analysointi, tasapainotus
	SmartCheck: johdanto, rakenne
	Värähtelynvalvonta Kategoria 1 ja 2 DIN ISO 18436-2 mukaan, sis. sertifiointin
	DTECT X1 _s
	ProCheck
	Administrator 4
Mekatroniikka	Peruskoulutus: mekatroniikka
Erikoiskoulutukset	Sovelluksen mukaan räätälöity koulutus

Koulutusmateriaali

Kirjallisuutta laakereiden oikeasta asennuksesta on runsaasti saatavana, mutta monesti puuttuu oikea varustus, jolla kurssin osallistujat voisivat harjoitella mahdollisimman käytännönläheisesti. Siksi Schaeffler-kouluttajat ovat kehittäneet asennuskaapin ja asennustähten, joiden avulla vierintälaakereiden asennusta ja irrotusta on helppo harjoitella.

Asennuskaappi

Asennuskaappia käytetään peruskursseilla. Peruskurssin tarkoituksena on antaa tietoa oikean laakerin valinnasta, sopivasta asennus- ja irrotustavasta sekä laakerisijojen huollosta. Asennuskaapin materiaaleja hyödynnetään kuitenkin myös yksittäisten sisältöjen koulutuksessa asennussarjojen avulla, *kuva 1*.



Kuva 1
Peruskurssi:
Asennuskaappi

Asennustähti

Vierintälaakereiden asennuksen ja irrotuksen ammattimaista koulutusta varten kehitettiin Schaeffler niin kutsuttu asennustähti, *kuva 2*. Sen avulla pätevä kouluttaja voi opettaa oikean menettelyn useita eri laakerityyppejä varten käytäntöä vastaavissa olosuhteissa.



Kuva 2
Asennustähti

Lisätietoja internetissä

- www.schaeffler.de, valikkokohta Products & Services ➔ INA/FAG Products ➔ Training courses
- Tiedustelut:
info.fi@schaeffler.com.



Tilausmerkintä	Julkaisun nimi
Asennus	
FAG	Flyer: FAG heating devices
FIM	Flyer: FAG Induction Units with Medium Frequency Technology
TPI 156	Tapered Roller Bearing Units TAROL – Mounting, Maintenance, Repair
TPI 180	FAG Tools for Thermal Dismounting
TPI 195	FAG Pressure Generation Devices
TPI 196	FAG Hydraulic Nuts
TPI 200	FAG-lämmittimet vierintälaakereiden asentamiseen
TPI 216	Tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings
TPI 217	Induction Units with Medium Frequency Technology
MH 1	Mounting Handbook – Mounting of Rotary Bearings
WL 80 112	Mounting and Dismounting of Rolling Bearings (Tools, Devices, Methods)
Voitelu	
OFC	Flyer: FAG CONCEPT2
OFG	Flyer: FAG CONCEPT Precision Grease
OFO	Flyer: FAG CONCEPT Precision Oil
TPI 168	Arcanol-vierintälaakerirasvat
TPI 176	Lubrication of Rolling Bearings
TPI 252	Automatic Relubrication Devices
WL 80382	Flyer: FAG CONCEPT8
Koulutus	
WL 80 386	Certified Vibration Expert to DIN ISO 18436-2

Tilausmerkintä	Julkaisun nimi
Kunnonvalvonta	
FQB	Flyer: FAG SmartQB
SI SK001	Flyer: FAG SmartCheck Service-Kit
TPI 170	FAG DTECT X1 _s – Continuous Monitoring of Plant and Machinery
TPI 182	FAG Alignment Tools – Top-Laser: SMARTY2 · TRUMMY2 · EQUILIGN · SHIM
TPI 214	FAG SmartCheck
TPI 216	Tools for mechanical mounting and dismounting of rolling bearings
TPI 217	Induction Units with Medium Frequency Technology
TPI 234	Condition Monitoring of Greases in Rolling Bearings
TPI 252	Automatic Relubrication Devices
TPI WL 80-64	FAG Detector III – The Solution for Monitoring and Balancing
TPI WL 80-69	FAG ProCheck – Nykyaikainen kunnonvalvonta maksimoi käyttövarmuuden
WL 80 362	Flyer: FAG ProCheck
WL 80 366	Flyer: FAG Wear Debris Check
WL 80 373	Flyer: FAG WiPro _s
WL 80 375	Flyer: FAG SmartCheck Starter-Kit
WL 80 378	Flyer: FAG Top-Laser EQUILIGN
WL 80 380	Flyer: FAG GreaseCheck
Vierintälaakereiden kunnostus	
TPI 207	Vierintälaakereiden kunnostus ja korjaus



Yhteystiedot

Suomi

Schaeffler Finland Oy
Lautamiehentie 3
02770 Espoo
Puh.+(358) 207 36 6204
info.fi@schaeffler.com

Saksa

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Georg-Schäfer-Str. 30
97421 Schweinfurt
Puh.+(49) 2407 9149-66
Fax +(49) 2407 9149-59
industrial-services@schaeffler.com
www.schaeffler.de/services

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 1 – 3
91074 Herzogenaurach
Puh.+(49) 9132 82-0
Fax +(49) 9132 82-4950
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies AG & Co. KG
Industriestraße 2
97483 Eltmann
Puh.+(49) 9522 71-503
Fax +(49) 9522 71-511
schulungszentrum@schaeffler.com

Schaeffler maailmanlaajuisesti

Kaikkien maiden osoite- ja yhteystiedot löytyvät kotisivuiltamme www.schaeffler.fi



Schaeffler Finland Oy

Lautamiehentie 3

02770 Espoo

Puh. +358 207 36 6204

info.fi@schaeffler.com

www.schaeffler.fi