

Lue ennen käyttöönottoa!



Asennus-, käyttö- ja huolto-ohje

Pintajäähdytetyille R-sarjan oikosulku-asykronimoottoreille

Oikosulkumoottorit tyypit RH, RHR, RK, RKR
Liukurengasmootorit tyypit RS, RSR, RSB, RSK
pienjännitteelle (1000 V asti)
ja suurjännitteelle (6,6 kV asti)

Ohjeita käyttäjälle:

Käyttöohjeen symbolit merkitsevät:



Vaara!

Tehtävissä, joissa voi tulla merkittäviä henkilö- ja materiaalivahinkoja. Noudata ohjeita ja toimi näissä tapauksissa erityisen varovaisesti. Kerro turvallisuusohjeet myös muille käyttäjille.

HUOMIO! Ohjeiden, määräysten ja oikeiden työtapojen noudattaminen auttaa välttämään moottorin, moottorien osien tai muun laitteiston vioittumisia.

TYÖOHJE Yleisiä työohjeita

Yleiset turvallisuusohjeet:

Sähkömoottorit, joita tämä käyttöohje koskee, on tarkoitettu **teollisuuslaitoskäyttöön**. Moottorien käydessä niissä on vaarallisia pyöriviä sekä eristämättömiä sähköä johtavia osia. Asiaankuulumaton ja virheellinen käyttö, suojusten ja suojausten kielletty poistaminen sekä riittämätön huolto voivat aiheuttaa huomattavia henkilö- ja materiaalivahinkoja.

Kaikki sähkötyöt, esim. asennus, liitännät ja huolto voidaan suorittaa ainoastaan, **kun moottori on liikkuamaton ja siitä on kytketty jännite pois**. Tämä on tarkistettava **yrittämällä uudelleenkäynnistystä**.

Ainoastaan riittävän ammattitaidon omaavat henkilöt, jotka tuntevat voimassaolevat turvallisuusohjeet ja rakennusmääräykset, saavat kuljettaa, asentaa, liittää, käyttöönottaa, huoltaa ja käyttää kyseessä olevia moottoreita. Kaikilla töillä tulee olla vastuullinen ammattihenkilö valvojana. Ammattihenkilöiden tulee olla oheisen liitteen (Ammattihenkilösäännöstö, katso DIN VDE 015 tai IEC 364) mukaisesti auktorisoitu vaadittuihin tehtäviin.

Vain riittävän ammattitaidon omaavat henkilöt saavat käyttää moottoria!

Moottorista vastuullisen tulee varmistaa, että:

- turvallisuusohjeet ja käyttöohje ovat käytettävissä ja niitä noudatetaan,
- käyttöolosuhteet ja tekniset tiedot ovat yhtenevät tilauksen kanssa,
- turvalaitteet ja henkilökohtaiset suojaimet ovat käytössä,
- huoltotoimenpiteet tehdään ajallaan,
- sähkölaitteet suljetaan tai huoltoon ilmoitetaan välittömästi, mikäli ilmenee epänormaaleja
- jännitteitä, lämpötilannousua, huojuntaa, ääniä jne. Tällöin saadaan syy poikkeavuuteen selvitettyä nopeasti ja vältytään suurilta vahingoilta.

Käyttöohjeen noudattaminen on edellytyksenä moottorin takuun voimassaololle.

1.	Yleistä	4
1.1	Rakenne	4
1.2	Laakerointi	4
1.3	Jäähdytys	4
1.4	Valvontavarusteet	4
2.	Kuljetus ja varastointi	5
2.1.	Vastaanottotarkastus	5
2.2.	Kuljetusvakuutus	5
2.3.	Varastointiohjeet	6
3.	Asennus	7
3.1.	Asennus ja kytkentä	7
3.2.1	Sähköinen kytkentä pienjännitteelle (690 V Y asti)	8
3.2.2	Sähköinen kytkentä suurjännitteelle (6,6 kV Y asti)	8
3.3	Pyörimissuunta	9
4.	Käyttöönotto	10
4.1.	Sähköinen tarkistus	10
4.2.	Mekaaninen tarkistus	10
5.	Huolto	12
5.1.	Yleisohjeet	12
5.2.	Rullalaakerin voitelu- ja huolto-ohje	13
6.	Liukurengasjärjestelmä	15
6.1	Rakenne	15
6.1.1	Liukurenkaat	15
6.1.2	Hiiliharjat	16
6.2	Käyttöönotto	16
6.3	Tarkastus- ja huoltotyöt	17
7.	Lisävarusteet	18
7.1	Lämpötilan valvonta	18
7.2	Seisontalämmitys	19
7.3	Vierastuuletus	20
8.	Ohjeita vianetsintään	21
9.	Varaosat	22

Liite 1: Laakerikokoonpano

Liite 2: Vara- ja rakenneosat

1. Yleistä

1.1 Rakenne

Sarja R:n oikosulkuasynkronimoottorit (ts. tyypit **RH**, **RK**, **RHR** ja **RKR** sekä liukurengasmootorityypit **RS**, **RSR**, **RSK** ja **RSB**) ovat pintajähdytetyjä moottoreita, joita valmistetaan runkokokoja IEC 355, 400, 450 ja 500. IEC 34 mukaisesti jäähdytystapa on IC 411, suojausluokka IP 55. Muut jäähdytystavat, esim. IC 416 (vierastuuletus) tai suojausluokat (esim. IP 54 tai IP 56) ovat mahdollisia erikoisversioita. Horisontaalinen rakennemuoto IM 1001 (IM B3) ja vertikaalinen rakennemuoto IM 3011 (IM V1) sekä erikoisrakennemuodot (IM C2, IM B35, IM V5/V6) tarjotaan kysyttäessä. Moottorin tekniset tiedot löytyvät tyyppikilvestä ja liitteenä olevista teknisistä tiedoista.

Moottorin runko on valmistettu valuraudasta, laakerikilvet on joko hitsattu tai valmistettu valuraudasta. Tuulettimen suojana oleva kotelo N-päässä on peltiä. Liitinkotelo on aukeaa ylhäältä ja käännettävissä 1808 välein. Liitinkotelo voidaan toimittaa myös erikoistilauksena moottorin sivulla. Roottoriliitäntöjen liitinkotelo (liukurengasmootoreissa RS, RSR, RSK ja RSB) voidaan asentaa ruuvattavan muhvin avulla valinnaisesti moottorin päälle, vasemmalle tai oikealle.

Sarja R:n oikosulkumoottorit voidaan toteuttaa käytön mukaan **korkeauramoottorilla RH** tai **kaksoishäkkimoottorilla RK**. Erikoislaakeroinnilla ne sopivat myös hihnakäyttöön (**RHR** tai **RKR**).

Liukurengasmootorit RS ja **RSR** (hihnakäyttöön) on varustettu sisäisillä liukurenkailla N-päässä ja jatkuvakäyttöisillä hiiliharjoilla. Liukurengastilaan pääsee käsiksi kahden suojakoteloon tehdyn huoltoaukon kautta. **RSB-liukurengasmootorit** on varustettu motorisoidulla tai käsikäyttöisellä **harjannostolaitteella**. **RSK-liukurengasmootorit** vastaavat rakenteeltaan RS-ää, mutta ovat suunnittelussa on otettu erityisesti huomioon nosturimoottoreille asetetut vaatimukset (6-, 8- ja 10-napaiset), käyttömuoto S3.

Merkityt maadoituspisteet sijaitsevat liitinkotelossa ja staattorin rungossa.

1.2 Laakerointi

D- ja N-päässä on urakuulalaakerit. Jos laakereihin kohdistuu suurta kuormitusta esim. hihnakäytöissä, asennetaan D-päähän NU-laakeri ja N-päähän urakuulalaakeri, tarvittaessa kaksoislaakerointi NU- ja urakuulalaakereihin. Vertikaalisessa asennusasennossa moottorissa on kiintolaakerina viistokuulalaakeri. Laakeroinnit ovat pölytiivittä ja niissä on sekä D- että N-päässä jälkivoiteluvarustus.

TYÖOHJE Laakerikokoonpano on selvitetty liitteessä (**KAD 008010**). Katso huolto-ohjeet kappaleesta „Rullalaakerien voitelu- ja huolto-ohjeet“.

1.3 Jäähdytys

Moottoreissa on pintajähdytys (jäähdytystapa **IC 411** IEC 34:n mukaan). Lämmönvaihto tapahtuu staattorilevyypaketista runkoon sisäisen ilmakierron kautta. Sisäinen ilmakierto luovuttaa osan hukkalämmöstä jäähdytyskanavan muodostaviin onttoihin tuuletusripoihin. Moottoreissa on ulkoinen ja sisäinen tuuletin. Käytettäessä vierastuuletinta (jäähdytystapa **IC 416**) moottorin akselilla oleva tuuletin on tarpeeton. Tuulettinkoteloon asennettu vierastuuletin huolehtii moottorijäähdytyksestä.

1.4 Valvontavarusteet

Valvontavarusteet (terminen kääminsuojaus, kierrosnopeuden valvonta jne.) asennetaan moottoriin asiakkaan tilauksen mukaisesti. Staattorikäänitys voidaan suojata termistä ylikuormitusta vastaan DIN 44081 mukaisilla PTC-antureilla. Käämien ja/tai laakerien lämpötilan valvontaan voidaan asentaa DIN 43760 mukaiset PT100-anturit. Muitakin vastaavia valvontalaitteita toimitetaan pyynnöstä. Asiasta lisätietoja kappaleessa 7.1!

2. Kuljetus ja varastointi

HUOMIO! Kuljetuksessa on käytettävä ainoastaan kuljetukseen tarkoitettuja kiinnityspisteitä (nostosilmukkaruuvit, rajoitinsilmukat). Moottorissa olevat kiinnityselementit on mitoitettu vain moottorin oman painon kestäviksi. Testaa, että ruuvattavat kantosilmukat on kiinnitetty tiukasti. Nostohihnoja ei saa kiertää akselinpäiden, laakerikilpien, liitinkotelon, suojakoteloiden tai vastaavien ympärille, koska se voi aiheuttaa vahinkoja. Jos moottori tai koneisto nostetaan aluslaatan päälle, on käytettävä tarkoitusta varten olevia ripustuslaitteita. Mikäli koneistoa ei saa kuljettaa kokonaisuutena, on aluslaataan merkittävä selkeästi paikat kullekin koneiston osalle.

TYÖOHJE Osia siirrettäessä roottorien nostoon käytettyjä hihnoja ei tulisi asettaa laakerin kaulalle. Mikäli siirto ei muuten onnistu, tulee laakerin kaula suojata hyvin.

2.1 Vastaanottotarkastus

Tarkasta aina kuljetuksen jälkeen, että moottori on säilynyt kuljetuksessa ehjänä. Kuljetusvahingoista on ilmoitettava välittömästi kuljetusliikkeelle ja tavarantoimittajalle.

2.2 Kuljetuslukitus

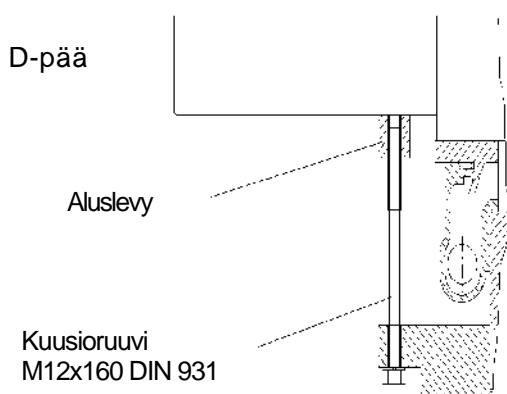
Laakerivahinkojen välttämiseksi kuljetuksen aikana on **sylinterirullalaakerimoottoreiden** roottori varustettu kuljetuslukituksella. Kuljetuslukitus poistetaan vasta moottorin käyttöönottoaiheessa. Lukitinta voidaan käyttää uudelleen mahdollisissa jatkokuljetuksissa.

HUOMIO! Kuljetuslukitus poistettava ennen käyttöönottoa!

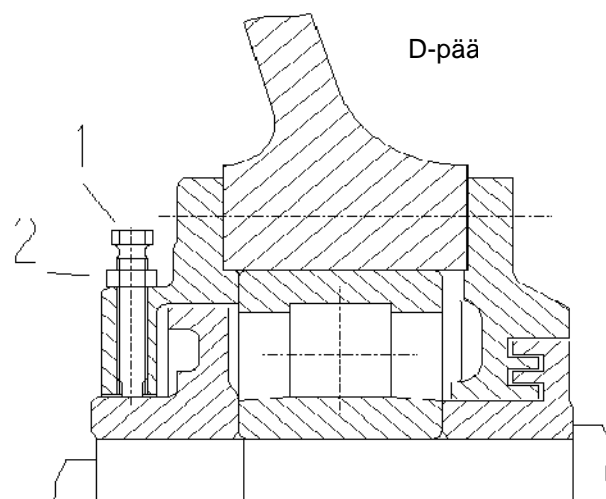
Kuljetuslukitin poistetaan piirroksen tai liitinkotelossa olevien tietojen mukaisesti (kuljetuslukittimella varustetuissa moottoreissa on ohjekilpi).

Kuljetuslukittimien poistamisen jälkeen moottoria on mahdollisuuksien mukaan pyöritettävä käsin.

Huomio! Kuusioruuvi ja aluslevy poistettava ennen käyttöönottoa.



Kuva 1: Kuljetuslukitus



Kuva 2: Kuljetuslukitus

2.3 Varastointiohjeet

Moottoreiden varastointipaikan on oltava kuiva, pölytön ja tärinätön. Tällaisissa olosuhteissa ei tarvita erikoispakkausta. Muutoin moottorit tulee pakata muoviseen, kosteutta poistavaan kalvoon. Katos sade- ja aurinkosuojaksi on myös tarpeen.

HUOMIO! Laakerivahinkojen välttämiseksi roottoria on muistettava käydä pyörittämässä säännöllisin väliajoin.

TYÖOHJE Kuljetuslukituksella varustettuja moottoreita ei tarvitse pyörittää, kun lukitus on asennettuna.

3. Asennus



VAARA! Noudata yleisiä turvallisuusmääräyksiä!

3.1 Asennus ja kytkentä

Asennusedellytykset:

- Moottori soveltuu ympäristön lämpötiloihin **-25 °C - +40 °C**, asennuskorkeudelle **1000 m** asti.
- Mahdolliset poikkeamat on merkitty tyyppikilpeen.
- Jäähdytysilman on päästävä virtaamaan esteettä tuuletusaukoista sisään ja ulos.
- Käytettäessä vierastuuletusta on tyyppikilvessä mainittu ilmamäärä oltava käytössä.
- Moottori on asennettava tärinättömälle alustalle. Epätasaiselle alustalle kiinnitettäessä on ehdottomasti vältettävä aiheuttamasta vääntöjännitystä runkoon. Huomioi määrätyt kiristysmomentit alla olevassa taulukossa:

	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36
Kitkakerroin	Kiristysmomentit (Nm)								
$\mu = 0,10$ voideltu	180	259	363	495	625	915	1246	1679	2164
$\mu = 0,14$ voitelematon	230	329	464	634	798	1176	1597	2161	2778

- Asennuksessa käytettävä taarusruuveja. Lopullinen asento säädetään säätölevyjen avulla ja tarvittaessa moottori tapitetaan alustaan.
- Osina toimitetut moottorit on koottava huomioiden merkinnät yhteenkuuluvista osista.
- Moottorin saa asentaa ja käyttää vain merkittyyn rakennemuotoon (merkitty tyyppikilpeen).
- Koska poistoilma ja pintalämpötila voivat nousta 80 °C:een, on moottorin välimatka kulkuväyliin ja käyttölaitteisiin oltava riittävä.

HUOMIO! Varoituskyltti tai suoja-aita on tarpeen!

Kytkimien tai hihnapyörien asennus:

Akselinpäiden korroosiosuojaa ei saa poistaa asennuksen yhteydessä.

HUOMIO! Kytkin tai hihnapyörä vedetään paikoilleen tätä varten olevan asennuslaitteen avulla.

Asennuksessa voidaan hyväksikäyttää akselinpäissä olevaa akseliporausta. Kytettäessä on tarkistettava, että käyttölaitteen akseli ja käytettävä laite ovat täsmälleen samassa linjassa. Poikkeama ei saa ylittää 0,05 mm. Kulmavirheiden välttämiseksi tulee kytkimen puoliskojen välillä olevan ilmaraon olla epäkeskisesti 90° välein mitattavissa. Radiaali- ja aksiaalipoikkeama ei saa poiketa yli 0,05 mm. Joustopultit ja hammaskytkimet on jaettava tasaisesti kytkinpuoliskojen kesken. Kytkinpuolien vaihto ei ole sallittua.

HUOMIO! Käytön avaaminen vasaraniskuin tai vastaavin kovakouraisin menetelmin ei ole sallittua mahdollisten laakerivaurioiden välttämiseksi.

TYÖOHJE Roottori on dynaamisesti tasapainotettu. DIN ISO 8821 mukainen tasapainotus on merkitty akselin päähän.

Hihnapyörät sopivat vain erikoisversioille rakennemuodossa IM C2 ja ne täytyy myös tasapainottaa dynaamisesti. Hihnapyörissä on lisäksi huomioitava, että molemmat pyörät ovat samassa linjassa ja yhdyslinja pyörännapojen muodostaa suoran kulman akseliin nähden.

HUOMIO! Tarkista hihnan kireys. Kysy tiedot maksimihihnajännityksestä laitteen toimittajalta. Liian tiukkaan säädetty hihnan kireys lyhentää moottorin elinikää.

3.2.1 Sähköinen kytkentä pienjännitteelle (1000 V asti)

HUOMIO! Vain ammattitaitoinen sähkömies saa tehdä sähköisiä kytkentöjä. Työssä on noudatettava voimassa olevia turvallisuusohjeita.

Työssä on noudatettava kansallisia ja kansainvälisiä ohjeistuksia. Moottori kytketään liitinkoteloon liimatun kytkentäohjeen mukaan. Kytkentäohjeessa on liitinpaikat termiset kääminsuojauksen, laakereiden valvonnan, kierrosluvun valvonnan ja seisontalämmityksen kytkemiseen. Lisävarusteiden ja valvontalaitteiden liittimien kytkentäohjeet ovat lisäliitinkotelossa (toimitetaan vain tilauksesta).

HUOMIO! Moottori on maadoitettava liitinkotelossa olevaan maadoitusliittimeen ja rungossa olevaan maadoitusliittimeen.

Kaikki kytkennät kiinnitettävä tiukasti suurten ylimenoresistanssin välttämiseksi. Samalla on kuitenkin noudatettava sallittuja kiristysmomenteja (DIN 46200 mukaisesti):

Kierre	M 10	M 12	M 16	M 20
Kiristysmomentti (Nm)	10	15,5	30	52

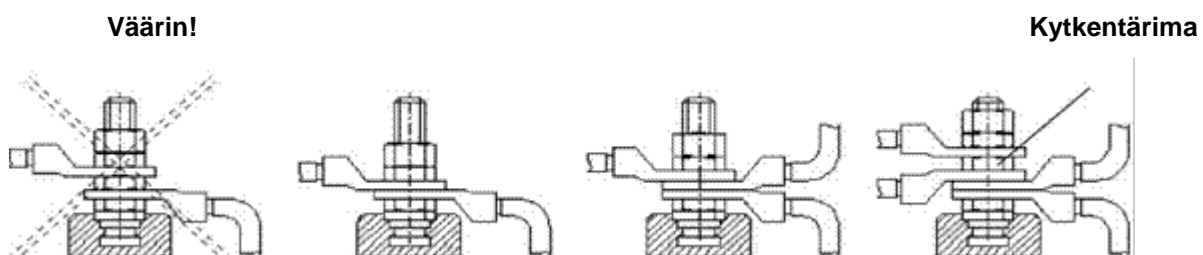
Kaapelikengät on asennettava niin, että saavutetaan mahdollisimman suuri välimatka muihin kytkentöihin ja runkoon.

HUOMIO! Seuraavat arvot eivät saa alittua:

Nimellisjännite U_n [V]	≤ 550	≤ 725	≤ 1000
---------------------------	------------	------------	-------------

Min. välimatka [mm]	8	10	14
---------------------	---	----	----

Pyöreitä liitinpultteja ei ole suunniteltu nimellisvirtaa johtaviksi osiksi. Sen vuoksi on huomioitava, että kaapelikengä kiinnitetään kaapelikengään. Kaapelikengät, mutterit ja vastamutterit järjestetään kuvan 3 mukaisesti:



Kuva 3: Kaapelikengien järjestys liitinkotelossa

3.2.2 Sähköinen kytkentä suurjännitteelle (6,6 kV Y asti)

HUOMIO! Vain ammattitaitoinen sähkömies saa tehdä sähkökytkentöjä. Työssä on noudatettava voimassa olevia turvallisuusohjeita.

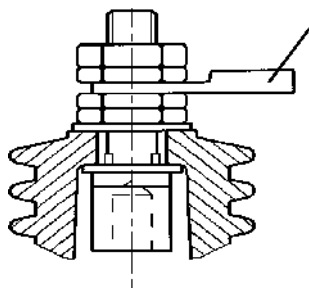
Työssä on noudatettava kansallisia ja kansainvälisiä ohjeistuksia. Moottori kytketään liitinkoteloon liimatun kytkentäohjeen mukaan. Kytkentäohjeessa on liitinpaikat termiset kääminsuojauksen, laakereiden valvonnan, kierrosluvun valvonnan ja seisontalämmityksen kytkemiseen. Lisävarusteiden ja valvontalaitteiden liittimien kytkentäohjeet ovat lisäliitinkotelossa (toimitetaan vain tilauksesta).

HUOMIO! Moottori on maadoitettava liitinkotelossa olevaan maadoitusliittimeen ja rungossa olevaan maadoitusliittimeen.

Kaikki kytkennät kiinnitettävä tiukasti suuren ylimenoresistanssin välttämiseksi. Kaapelikengät on asennettava niin, että saavutetaan mahdollisimman suuri välimatka muihin kytkentöihin ja runkoon.

HUOMIO! Seuraavat arvot eivät saa alittua:

Nimellisjännite U_N [kV]	3	6	10
min. välimatka [mm]	36	60	100



Kaapelikenkä

Kuva 4: Kaapelikenkien järjestys liitinkotelossa

Kaapelikengät, mutterit ja vastamutterit järjestetään kuvan 4 mukaisesti.

3.3 Pyörimissuunta

Liittimet ilmaistaan **DIN EN 60 034-8 / IEC 34-8** mukaisesti. Perusversiossa moottorin pyörimissuunta on valittavissa. Perusversion oikeassa vaiheiden **L1, L2, L3** liittämissä liittimiin **U-V-W** pyörimissuunta on oikealle, ts. tarkasteltaessa pyörimistä käytön puolelta moottori pyörii myötäpäivään.

TYÖOHJE Moottoreihin, jotka on valmistettu vain yhdelle pyörimissuunnalle, on pyörimissuunta merkitty nuolella moottoriin, tuuletinkoppaan tai tyyppikilpeen.

Mikäli on tarpeen muuttaa näiden moottoreiden pyörimissuuntaa, ota yhteyttä moottorin toimittajaan!!

Pyörimissuunta	vain oikealle	vain vasemmalle
Suunnan merkki	→	←

Pyörimissuunnan muutos:

Erillisin käämein varustettujen napavaihtomoottoreiden pyörimissuuntaa voidaan vaihtaa suorassa kytkennässä vaihtamalla moottorin liitinalustassa olevien verkkojohtimien paikkaa keskenään. Moottoreissa, joissa on tähti/kolmiokäynnistys ja Dahlander-käämityissä napavaihtomoottoreissa on vaihdettava kahden verkkojohtimen paikkaa syötössä moottorikytkimelle.

4. Käyttöönotto

Suorita seuraavat tarkistukset ensimmäisen käyttöönoton yhteydessä tai pitkän seisontajakson jälkeen:

4.1 Sähköinen tarkistus

- Liitäntöjen kireyden tarkistus. Liitäntöjen oikeellisuuden tarkistus liitäntäkaavion avulla.
- Valvontalaitteiden liitäntöjen ohjeidenmukaisuuden tarkistus.
- Tarkistetaan, että tähti/kolmiokäynnistyksessä vaihto tähtikytkennästä kolmiokytkentään tapahtuu vasta, kun tähtivaiheen käynnistysvirta on laskenut.
- Säännöstenmukaisen maadoituksen tarkistus!
- Tarkistetaan, että moottorin jännite ja taajuus sopivat verkkoarvojen kanssa yhteen.
- Pyörimissuunnan tarkistus.
- Käämin eristysvastuksen tarkistus maata vasten sekä vaiheiden kesken.

Mittaukset saa suorittaa vain riittävän ammattitaidon omaava henkilö.

Eristysvastus:



Vaara!

Suojaa järjestelmä uudelleenaktivoinnilta!

Maadoita käämit ennen ja jälkeen mittausten vähintään 10 s ajaksi.

Älä koske käämeihin ennen maadoitusta!

Mittalaitteet: Mittaukset tulee suorittaa standardoiduilla mittalaitteilla. Noudata käyttöohjeita täsmällisesti.

Mittausjännite: Noudata alla olevaa taulukkoa

Mittausaika: Mittausajan tulee olla vähintään 1 min.

Seuraava taulukko auttaa eristysvastuksen arvioinnissa. Arvioi aina kylmän moottorin eristysvastus (R_{is}), eli huoneenlämpöisenä (+25 °C). ”Lämpimät” arvot eivät ole selkeästi katettuja. Uunituoreen tai uudelleenkäämityn moottorin eristysvastuksen minimiarvon huoneenlämmössä tulee nousta **> 50 MΩ**. Kuljetus ja varastointi epäsuotuisissa oloissa saattaa pienentää tätä arvoa huomattavasti ilman, että eristys on vahingoittunut. Moottorit, jotka ovat seisoneet pitkiä aikoja vaatvien ilmasto-olosuhteiden armoilla ilman seisontalämmitystä (käämien kastuminen) voidaan ottaa vielä käyttöön vielä, kun kylmän moottorin eristysvastus ei ole vajonnut taulukossa esitettyjen arvojen kohdassa 2 alapuolelle. Jos arvot putoavat taulukon kohdan 2 alapuolelle, tulee käämit kuivattaa. Joissain erityistapauksissa käämit tulee puhdistaa ennen kuivausta. Tästä lisäohjeita kohdassa 5. Eristysvastuksen palautuminen tulee tarkistaa riittävän pitkän käyttöajanjakson kuluttua. Normaalisissa varastoinnissa ja käyttöseisokkien aikana kylmän moottorin eristysvastus ei saa pudota alle taulukon kohdan 2 arvojen..

HUOMIO! Käyttölämpimässä tilassa eristysvastuksen minimiarvo on 1 MΩ. Mikäli tämä arvo alittuu, tulee käämille suorittaa jälkikuivaus.

Taulukko: Eristysvastus R_{is}		
Jännite	Nimellisjännite < 1.5 kV	Nimellisjännite > 1.5 kV
Mittausjännite	> 100 V...max. 500 V	1000 V
1. Käämi uusi tai korjattu kuiva, +25 °C	$R_{is} > 50 \text{ M}\Omega$	$R_{is} > 100 \text{ M}\Omega$
2. Käämi pitkän käyttämättömyyden jälkeen, +25 °C	$R_{is} < 1 \text{ M}\Omega$	$R_{is} > 5 \text{ M}\Omega / \text{kV}$

4.2 Mekaaninen tarkistus

- Moottorin tulee olla puhdas ja pölytön.
- Ilman sisäänmeno- ja ulostuloaukkojen puhtauden ja ilman vapaan virtauksen tarkistus.
- Ympäristön lämpötilan tarkistus.
- Jos kyseessä on vesijäähdytteinen moottori, tarkista että jäähdytysvesi-piiri on liitetty kunnolla ja toiminnassa
- Moottorin ohjeiden mukaisen kiinnityksen tarkistus.
- Tarkistetaan, että liitinkotelo on suljettu ja johtojen sisäänviennit on asianmukaisesti tiivistetty.
- Hihnakäytöissä tarkistetaan hihnan oikea kireys.
- Tarkistetaan, että moottoreista, jotka on varustettu kuljetusvarmistimilla (merkitty ohjekilvellä), on nämä tuet poistettu.
- Pitkän varastoinnin jälkeen on tarkistettava laakerirasvan riittävyys.
- On suositeltavaa antaa jokaisen moottorin käydä vähintään tunnin ajan kuormittamatta. Käynti on normaalia, jos moottori ei tärise ja laakeriäänet ovat tasaiset.

HUOMIO! Kuljetuslukitukset tulee irrottaa ennen käyttöönottoa. Sitten jokaista moottoria, jos mahdollista, tulee pyörittää käsin ja kuunnella laakeriääniä.

5. Huolto

5.1 Yleisohjeet

Huolto koskee laakereita ja moottorin välttämätöntä puhdistusta. Seuraavat toimenpiteet suoritetaan käyttöolosuhteiden mukaan, vähintään kerran vuodessa:

- liitinkotelon ja liittimien puhtaus ja ruosteettomuus
- sähköisten liittimien kireys ja
- jäähdytysilma-aukkojen puhtaus ja ilman vapaan kulun tarkistus ja puhdistus.

Puhdistus:

Moottorit puhdistetaan pölystä pölynimurilla, paineilmalla tai vastaavalla. Öljy- tai vesipitoisella paineilmalla pesu on ehdottomasti kielletty. On myös varottava puhaltamasta pölyä ja likaa koneen sisäosiin. Puhdistuksessa ei saa käyttää teräväreunaisia työkaluja. Jos käämit ovat erittäin likaiset (öljyhöyryä tai laakereista valunutta öljyä) ne puhdistetaan liuotinpohjaisella (pesubensiini, bensiinipohjaiset ohenteet) teollisuuspuhdistusaineelle tai vesipohjaisella teollisuuspuhdistusaineella tai emulsiopuhdistusaineella. Käytettävä puhdistusaine ei saa liuottaa lakkaa tai muovia.

HUOMIO! Töissä on huolehdittava hyvästä tuuletuksesta. Puhdistusainetta ei saa valuttaa puhdistamatta jäteveeteen. Ympäristömääräykset huomioitava.

Eristysarvo ja seisontalämmitys:

Jos moottori ei ole jatkuvassa käytössä tai sitä käytetään erityisen kosteassa ympäristössä, sen eristysarvo täytyy testata säännöllisesti (kts. kappale 4.1 Eristysvastus).

Seisontalämmityksellä varustettujen moottoreiden nauhavastuksen ja seisontalämmitykseen kuuluvien kytkentälaitteiden toimivuus tulee testata puolivuositain.

Ehkäisevä huolto:

Ehkäisevää huoltoa tehdään 15000 – 24000 käyttötunnin välein. Koneen sisäpuoli puhdistetaan, laakerit ja vyyhtien sidonta testataan. Tarvittaessa käämi suojataan peitelakalla.

Käämien kuivaus:

Kuivaustavan valinta riippuu konetyypistä ja asennuspaikasta. Jälkikuivaus voidaan tehdä lämmittämällä käämejä tasavirralla (esim. hitsauslaitteella). Virta-arvo ei saa tällöin kohota yli 60 % tyyppikilpeen merkitystä nimellisvirta-arvosta. Virtasyöttö otetaan kahdesta vaiheesta ja vaihdetaan tunneittain syklisesti (tasainen lämmitys) Kuivausaikaa täytyy varata vähintään 1 tunti.

HUOMIO! Rungon lämpenemää on tarkkailtava tai mitattava käämien lämpenemistä. Käämien kuivaus vaatii ehdotonta ammattitaitoa ja kokemusta.

Kuivauksen jälkeen on suoritettava eristysvastusmittaus.

Kuivausohjeita:

- Jokainen kuivaus on suoritettava hitaasti ja tasaisesti.
- Kuivauslämpötila saa olla korkeintaan 75° C.
- Kuivausta jatketaan, kunnes eristysarvo yksiselitteisesti kasvaa ja on saavuttanut vähimmäisarvon.
- Mitta-arvojen kehitys kirjataan ylös.
- Kosteuden poistuminen varmistetaan avaamalla liitinkotelo ja/tai kansiluukku.
- Onnistuneen kuivauksen jälkeen moottori on käyttövalmis.

5.2 Rullalaakerin voitelu- ja huolto-ohje

Laakerivarustus on selvitetty liitteessä KAD 00810!

Ohjeita voiteluaineen valintaan:

Valmistaja tekee ensimmäisen voitelun **Bechem / Ceritol HIGH LUB LM 3 EP** -voiteluaineella, joka on litiumsaippuapohjainen, kestävyysluokka 3:n moniasteöljy ja sopii lämpötila-alueelle **-40 °C - +140 °C**. On suositeltavaa käyttää samaa voiteluainetta myös myöhempisiin voiteluihin (jälkivoiteluun). Näin vältetään väärän voiteluaineen aiheuttamat laakerivauriot. Seuraavat voiteluaineet ovat käyttöominaisuuksiensa ja voiteluvälin kannalta vaihtokelpoisia:

Öljyalaatu:	Valmistaja:	Öljyalaatu:	Valmistaja:
HL 3	ARAL	Energrease LS 3	BP
Epexa 3	ELF	MM - EP2	BP
Centoplex 3	Klüber	Mobilux 3	Mobil
Alvania R3	SHELL	Unirex 3	ESSO
Total Multic EP3	TOTAL	Turmoplex 3 EP	Lubcon
Glissandro EP2-3	DEA	SPEEROL AP3	Castrol

Jos toisentyypistä rasvaa käytetään (sama notkeusluokka ja saponifikaatio kuitenkin), laakerit tulisi voidella 3 kertaa puolitetuilla jälkivoiteluajoilla.

Pitkien seisontajaksojen ja varastoinnin aikana on huomioitava, että näiden voiteluaineiden varastointiaika on korkeintaan 36 kuukautta. Sekä ennen jälkivoitelua että jälkivoitelun jälkeen on varmistettava, että moottori pyörii moitteetta. Mikäli jälkivoitelussa ei käytetä samaa tai vastaavaa voiteluainetta, on laakerit avattava ja poistettava jäljellä oleva öljy. Puhdistuksen jälkeen moottori on valmis voideltavaksi vanhaan voitelu-aineeseen verrattuna samanlaatuisella voiteluaineella.

TYÖOHJE Rullalaakerien eri kestävyysluokkiin kuuluvien voiteluaineiden sekoittaminen ei ole suositeltavaa, sillä sekoittaminen heikentää voiteluominaisuuksia.

Jälkivoiteluvarustus:

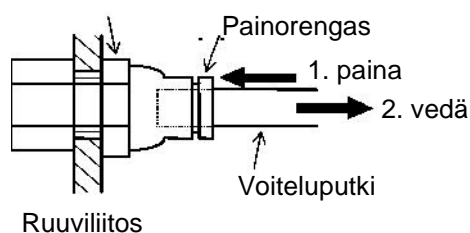
Jälkivoitelu suoritetaan **DIN 3404** mukaisen voitelunipan kautta. Jälkivoiteluajat ja voiteluainemäärät on merkitty ohjekilpiin sekä liitteeseen „Laakerin kokoonpano“ (**KAD 10800**). Mikäli kyseiselle moottorille osoitettua alkuperäistä tai sitä vastaavaa rasvaa (taulukko) ei ole saatavilla, laakerit tulee avata ja niissä oleva rasva poistaa. Puhdista laakerit ja lisää olemassa oleva, ominaisuuksiltaan samankaltainen rasva.

HUOMIO! Jälkivoitelu suoritetaan vain koneen käydessä.

TYÖOHJE Suositeltujen voiteluvälien venyttäminen heikentää laakerien toimintaa ja voi johtaa siihen, että voiteluaineen muodostama laakerin tiivistys ei toimikaan ja laakerointiin pääsee pölyä. Myös uusille moottoreille suositellaan jälkivoitelun suorittamista, mikäli se on seisonut pitkään ennen käyttöönottoa.

RS-moottorin (liukurengasroottori) jälkivoitelu suoritetaan N-puolella sijaitsevan voiteluputken kautta.

HUOMIO! Voiteluputki voidaan irrottaa kotelosta tai laakerikilvestä irrottamalla ruuviliitos (kuva).



Kuva 5: Voiteluputken poisto ja asennus

Poisto:

1. Paina painorengas ruuviliitosta vasten
2. Samanaikaisesti vedä putki ulos

Asennus:

Työnnä putki pohjaan saakka

Vanhan voiteluaineen poistaminen:

Vanha voiteluaine tulee ulos laakerikannen raosta tai kerääntyy laakerin alapuolella olevaan tilaan (rasvankerääjä). Mikäli ei toisin ole ilmoitettu, tulee rasvankerääjä tyhjentää joka kolmannen jälkivoitelukerran yhteydessä. Rasvankerääjän olemassaolo ilmenee koneeseen kiinnitetystä ohjekilvestä.

Vaara!

Vanha voiteluaine poistetaan vain seisovasta moottorista; moottori ei saa olla käynnissä toimenpidettä suoritettaessa!

- Vanha voiteluaine tulee poistaa annetuin ohjeväliajoin, sillä suuret öljykertymät johtavat laakerien liialliseen kuumenemiseen.
- Voiteluaineen poistuessa moottorista vapaasti laakerikannella olevan kannellisen raon kautta (runkokokoo 355), se jää laakerikilvelle ja voidaan poistaa sieltä useiden jälkivoitelukertojen jälkeen.
- Vanhan voiteluaineen poisto öljykiekon avulla tehdään seisovaan moottoriin. Öljykiekko vedetään ulos ja tyhjenetään.
- Rakennemuodossa V1 D- ja N-päihin on sijoitettu öljyputket. Ne puhdistetaan poistamalla molemmista ensiksi sulkutulppa ja sitten vanha voiteluaine pyörösaavaa (n. Ø 25 mm) oikealle tai vasemmalle työntäen.

HUOMIO ! Vanha voiteluaine hävitetään ympäristövaikutukset huomioonottaen.

Huolto-ohjeita:

Laakerien kuukausitestauksessa kuunnellaan, etteivät laakerit pidä epänormaalia ääntä ja mitataan, että laakerien lämpötilat pysyvät sallituissa lämpötila-arvoissa. Mikäli SPM-mittanipat tai värähtelymittarit ovat käytössä, mitataan niiden antamat arvot myös kuukauden välein.

6. Liukurengasjärjestelmä

6.1 Rakenne

Pääsy liukurengasjärjestelmään:

Liukurengasjärjestelmään pääsee käsiksi N-pään suojakuvussa olevien huoltoaukkojen kautta. Huoltoaukkojen alapuolella on kussakin laakerikilpeen kiinnitetty kansi. Kiinnitysruuvien irrotus mahdollistaa kannen sivuttaisen liikkeen ja kippauksen N-pään suuntaan eteenpäin. Samalla irtoaa kanteen kiinnitetty suodatinosa. Suodatin poistetaan varovasti, ettei siihen tarttunut hiilipöly varise takaisin koneen sisään.

6.1.1 Liukurenkaat

Liukurengasrunko:

Liukurenkaat ovat muovausmassaeristettyjä. Materiaalina käytetään DIN EN 1982 mukaista GCuSn10 pronssia. Liukurenkaat toimitetaan sorvattuina. Profiilisyvyys R_z on metalliliukurenkaissa 0,8 μm .

Liukurenkaan kuluminen:

Liukurenkaat kuluvat harjojen ja liukurenkaan välillä olevan kitkan vuoksi. Kuluma on jopa 1 mm per 1000 käyttötuntia.

HUOMIO! Kulumaraja on merkitty liukurenkaaseen uralla ja sitä ei saa alittaa.

Nyrkkisääntö: Liukurenkaan nimellisläpimitta - 15 mm = kuluman raja

Liukurenkaiden uudelleensorvaus:

Mikäli uurteita syntyy epätavallisen nopeasti, tarkista käyttö- ja ympäristöolosuhteet. Mikäli nämä poikkeavat merkittävästi tilauksessa mainituista tiedoista, ota välittömästi yhteyttä toimittajaan.

Urat saadaan poistettua sorvaamalla liukurenkaat uudelleen. Käytettävä profiilisyvyys on edelleen 0,8 μm .

Pyörintäheitto:

Sallittu pyörintäheitto uudelleensorvauksen jälkeen ei saa ylittää alla olevan taulukon arvoja. Pitkään käytössä olleissa liukurenkaissa tarkistusmittauksissa havaitut pyörintäheittot saavat olla 2 x taulukon arvo käyttövarmuuden kärsimättä. Tarkistuksissa tulee kiinnittää päähuomio liukurenkaiden häiriöttömään (kipinättömään) pyörimiseen ja olemassa olevan patinan säilyttämiseen ja vain toissijaisesti suositellun pyörintäheiton ylläpitämiseen.

Pyörimisnopeus n [min^{-1}]	≤ 500	≤ 750	≤ 1800
Pyörintäheitto [mm]	0,10	0,07	0,05

Liukurenkaan vaihto:

Liukurenkaat on kiinnitetty akseliin puristussoviteella. Moottori toimitetaan hitsatuin liukurenkain. Kun määritelty kulumisraja alittuu, täytyy liukurengasrunko vaihtaa.

Ennen asennusta liukurengas lämmitetään enintään 100 °C lämpöön. Kiinnityksen jälkeen liukurenkaat sorvataan ja otetaan käyttöön kappaleen „Käyttöönotto“ ohjeiden mukaan.

6.1.2 Hiiliharjat

Rakenne:

Harjat kiinnitetään harjanpitimeen, jotka sijaitsevat pitkittäin alustassa. Harjojen tulee liukua harjanpitimissä helposti. Harjapaine tulee olla **20 kPa ± 10%**. Jos moottori on alttiina tärinälle, voidaan asentaa harjanpitimiä, joissa on korotettu nimellispaine (25 kPa).

Hiiliharjat ovat metalligrafiittiharjoja ja ne on mitoitettu 70 – 100 % nimellistehon käytölle

Kuormitukselle, joka jää usein alle 70 % nimellistehosta, täytyy valita sopiva harjatyyppe erikseen. Näistä tapauksista on neuvoteltava toimittajan kanssa mieluiten jo tarjouspyyntövaiheessa.

Harjojen kuluminen:

Normaali harjojen kuluma pronssiliukurenkaissa on **1-5 mm/1000 käyttötuntia**.

Harjojen kuluma on tarkistettava säännöllisin väliajoin. Kuluminen on suuresti riippuvainen käyttö- ja ympäristöolosuhteista ja voi olla sisäänajojakson aikaan normaalia voimakkaampaa. Käyttäjä on itse vastuussa kulumien seurannasta ja aikamääreiden määrittämisestä.

Harjojen vaihto:

Harjat on vaihdettava, kun niiden kuluma on yli **18 mm**.

HUOMIO! **Vaihtoharjojen on oltava samanmerkkiset kuin alkuperäiset harjat (tai laadullisesti vastaavat).**

Uusien harjojen kohdalla tai uudelleensorvatuissa liukurenkaissa harjojen liukupinnat on hiottava niin, että kosketuspinta on noin 70 % liukupinnasta.

Hiiliharjojen ja liukurenkaan yläpinnan väliin työnnetään pala hiomapaperia tai -kangasta ja liikutetaan kehällä edestakaisin. Hionta viimeistellään mahdollisimman ohuella ja hienolla hiomaliinalla moottorin pyörimissuuntaan edeten. Tällöin hiiliharjat asettuvat harjanpitimissä samaan asentoon kuin mitä ne moottorin käydessä ovat. Liukupinnalle tunkeutunut hiontapöly poistetaan. Moottori puhdistetaan harjapölystä.

Harjanpitimen vaihto:

Harjanpitimien vaihdossa on huomioitava, että harjanpitimien etäisyys liukurenkaiden ulkoläpimitasta on n. 2 mm.

6.2 Käyttöönotto

- Ennen käyttöönottoa tarkistetaan liukurenkaat ja hiiliharjat puhtaalla liukupinnalla sekä harjanpitimien toimivuus.
- Pronssiliukurenkaat hiotaan kertaalleen hiomaliinalla, karkeus 80 ja viimeistellään hiomaliinalla, jonka karkeus on 500.
- Mikäli moottori on likaantunut varastointi- tai seisonta-aikana, on liukurengas puhdistettava liuottimella.
- Harjat on hiottava tarpeen mukaan (katso "Harjanvaihto").
- Liukurenkaita sorvataan vain, mikäli niissä on mekaaninen vika.

Ohjeita liukurengasjärjestelmän sisäänaioon:

Varman ja mahdollisimman vähän kuluvan liukukontaktin edellytyksenä on liukurenkasiin muodostuva patinakerros. Patina toimii kuten voitelukalvo liukulaakereissa. Seuraavat tekijät vaikuttavat patinan syntymiseen:

- Ilmassa olevan hapen vaikutus
- Ilman kosteus
- Harjojen ja liukurenkaan lämpötila
- Kaasut, höyryt ja pöly.

Patinan muodostuminen kestää noin **100 - 500 käyttötuntia** yllä mainittujen tekijöiden vaikutuksen mukaan. Uudessa tai uudelleenhiotussa liukurenkaassa ei näin ollen ole vielä patinaa. Sisäänaion aikana hioutuu harjapinnoilta hienoa liukurengaspölyä. Nämä kovat jäännökset raapivat liukurenkaita, kunnes ne joko kuluvat itsestään harjan liukupinnalta tai ne poistetaan tarkastus- ja huoltotoimenpiteiden yhteydessä. Vuosien kokemus liukurengasmootoreista on osoittanut, että patinakerroksen muodostumisen jälkeen ei sisäänaiovaiheen metallijäännöksiä enää esiinny ja käyttö tasapainottuu. Tästä syystä sisäänaiovaiheen tarkastus- ja huoltotoimenpiteet ovat ehdottoman tärkeitä. Harjat tarkastetaan seuraavan aikataulun mukaan:

- 24 käyttötunnin jälkeen liukurenkaan pinnan arviointi (alkava patinanmuodostus) ja harjojen kulumisen

tarkastus

- 100 käyttötunnin jälkeen patinakerros muodostunut, harjojen kuluma enintään 1 mm
- 500 käyttötunnin jälkeen tilan tarkistus

Mikäli harjojen liukupinnalla on havaittavissa uurteen muodostusta tarkistetaan, että pinnalla ei ole metallihiukkasia. Tarvittaessa metallihiukkaset poistetaan. Vasta muodostumassa olevaa patinakerrosta ei saa hioa. Tämä toimenpide estää sopivien olosuhteiden muodostumisen ja oikea liukukontakti ei pääse tasapainotilaan.

6.3 Tarkastus- ja huoltotyöt **Sähköisten liitännöiden tarkastus**

- Liukurenkaan pinnan tarkastus; uranmuodostus, patinan muutokset ja viat
- Harjan kuluman tarkistus ja tarvittaessa uusien harjojen vaihto
- Hiiliharjoista tulevan pölyn poisto moottorin pinnoilta ja sisäosista (imurilla).
- Hiiliharjojen liikkuvuuden tarkistaminen hiiliharjanpitimissä ja painevivun liikkuvuuden tarkistus harjan työalueella
- Harjanpitimen tukevuus harjatapissa
- Tarkistetaan ilmeneekö harjan kipinäointiä
- Liukurengasjärjestelmän eristävien osien säröilyn ja vanhentumisen tarkistus

TYÖOHJE Mikäli on tarpeen, eristävät osat suojataan sähköä eristävällä lakalla.

Näiden huolto-, ylläpito- ja tarkastustöiden aikavälit tulee operaattorin itse määrittää, mutta kuitenkin aikavälit eivät saa ylittää 1000 käyttötuntia.

7. Lisävarusteet

Lisävarusteet lisätään tarjoukseen tarjouspyynnön mukaan.

7.1 Lämpötilan valvonta

Käämien lämpötilan valvonta reagoi vääräsuuntaiseen lämpötilan kasvuun staattorikäämeissä, ja on toteutettu PTC-termistoreilla tai platina mittausvastuksilla (PT100). Ne ovat asennettuna moottoreihin sopimuksen mukaan.

Kappaleen 3.2 ”Sähköinen kytkentä pienjännitteelle” säännöt ja määräykset pätevät.

Toiminnot on eritelty vikatilanteiden mukaan, kuten:

- nimellistehon ylitys
- alentunut jäähdyttimen vaikutus (esim. tukkeutunut ilmansuodatin)
- kohonnut ympäristön lämpötila
- liika moottorin käynnistys/pysäytys

HUOM! Tämä suojaustapa suojaa vain epäsuorasti roottoria ja käämejä.

7.1.2 Laakerin lämpötilan valvonta

Sopimuksen mukaan laakerien lämpötilan mittaus ja valvonta on mahdollista. Tämän mahdollistamiseksi käytetään PTC-termistoreihin tai platina mittausvastuksiin (PT100) ja / tai lämpömittariin perustuvaa painesuojattua anturien asennusta kiertetettyihin aihioihin. Tapauskohtainen käytettävä anturin aihio riippuu moottorin päätylaipan ja laakerin tyypistä.

Katso johdotuskaaviosta sensorien kytkennät kytkentäkopan sisällä.

7.1.3 Jäähdytysilman lämpötilan valvonta

Jäähdytysilman lämpötilan valvontaan vesi/ilma-, ilma/ilma-lämmönvaihtimella varustetuissa koneissa tai putkijäähdytteisissä koneissa käytetään PT100-anturia tai lämpömittaria jäähdytysilman sisäänottopuolella. Erillisen sopimuksen mukaan voidaan käyttää myös toista anturia tai lämpömittaria myös jäähdytysilman lämpimällä puolella (ulostulo).

7.1.4 PTC-vastusanturi (DIN 44081)

Tässä tapauksessa käytetään lämpötilan mittaukseen äkillistä vastusarvon nousua, joka ilmenee ± 5 K lämpötila-alueella nimellisestä anturin toimintalämpötilasta. Sähköisessä muodossa tämä vastusarvon nousu muutetaan signaaliksi jonka avulla voidaan moottorin syöttö katkaista tai lähettää varoitus yllämmöstä. Käytettävissä PTC-vastuksissa on nimellinen toimintalämpötila välillä 90°C ja 170 °C. Tyypimerkintä sisältää nimellisen toimintalämpötilan.

DIN 44081 mukaisia PTC-antureita voidaan vaihtaa tai kytkeä sarjaan. Tyypillinen staattorikäämi sisältää yhden PTC-termistorin per vaihe. Kierretyt kytkentälangat näille kolmelle termistorille on kytketty sarjaan. Mahdollista on myös asentaa toinen sarja termistoreja, joita käytetään joko varalla, toista erillistä käämiä varten tai antamaan varoitus lämpötilan noususta.

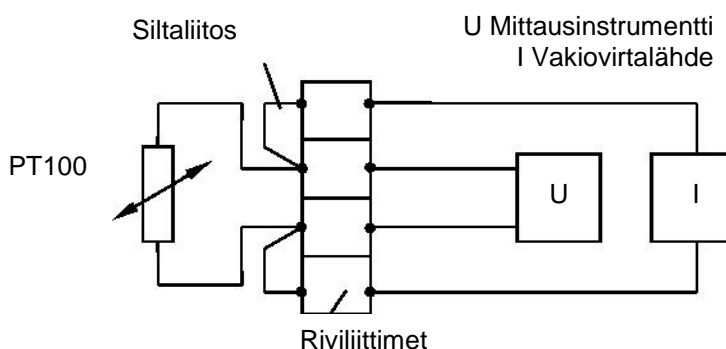
7.1.5 Platina mittausvastukset (PT100-anturit DIN EN 60751 mukaan)

Tässä tapauksessa lämpötilan mittaus perustuu lineaariseen PT100-anturin vastuksen muutokseen laajalla lämpötila-alueella. Yhdessä sopivien lämpötila raja-katkaisijoiden tai PT100 mittauspiirien kanssa niitä voidaan käyttää molempiin sekä automaattiseen laukaisuun esisäädetyssä lämpötilassa sekä jatkuvaan mittaukseen, kontrolliin tai lämpötilan ilmaisuun.

PT100-anturit voidaan asentaa käämeihin kuten PTC-termistorit. Jokainen anturi on kytketty erikseen riviliittimeen ja jokaista anturia tulee mitata erikseen.

Erikois-PT100 uravastus termoelementit voidaan asentaa staattorin uriin eri sopimuksen mukaan. Tämä mahdollistaa erittäin tarkan käämin ja staattorilevypakan lämpötilan valvonnan muutoin hyvin vaikeapääsyisissä kohdissa.

Rungon eri kohtien, kaapeleiden ja erityisesti laakereiden lämpötilan mittaus on mahdollista käyttäen pinta-antureita.



Kuva 5: 4-johdin kytkentä

HUOMIO! Voit luoda 4-johdinkytkennän olemassa olevaan 2-johdin anturiin myöhemmin lisäämällä kaksi lisäriviliittintä riviliittimien yhteyteen tai rinnalle jännite- ja virta-johtimia varten (kuva 5)

7.1.6 Silikoni-anturit (KTY-anturit)

KTY-sarjan silikoni-antureita voidaan myös käyttää lämpötilan mittaukseen ja raja-arvon seurantaan käämeissä. Nämä anturit ovat puolijohteita ja toiminnaltaan verrattavissa diodin toimintaperiaatteeseen. Niiden käyttölämpötila-alue on laaja, $-55...+300^{\circ}\text{C}$.

Antureissa on positiivinen lämpötilakerroin, aivan kuten PTC-termistoreissakin. Kuitenkin, poiketen PTC-termistoreista, niissä on jotakuinkin lineaarinen ominaiskäyrä. Vastusarvon käyttäytyminen on verrattavissa rinnakkaispiiriin säätövastukseen laajalla lämpötilakertoimella. KTY-antureita käytetään vastaavasti kuten PT100-antureita.

7.1.7 Huomioitavaa korjauksissa ja jälkiasennuksissa

Moduulit reagoivat parijohdin vaurioihin kohonneena vastusarvona, joka aikaansaa laukaisusignaalin. Helposti käsiksi päästävissä paikoissa voidaan säikeisten kytkentäjohtimien vauriot helposti korjata siten, että suojaus edelleen toimii. Vaurioituneet anturit sen sijaan joudutaan vaihtamaan aina uusiin.

Huomaa ennen vaihtoa tarkastella anturin oikea vastusarvo.

HUOMIO! Mittausjännite ei saa ylittää 2.5 V !

PT100 anturin vastusarvo 20°C :een lämpötilassa vastaa noin 108Ω .

Asenna uusi anturi aina lähelle vanhaa vaurioitunutta PT100-anturia, vanhaa kuitenkaan irrottamatta käämieristysvaurioiden estämiseksi. Katso vastaavasta moottorista oikea asennuspaikka.

Ellei toisin mainita, vaurioitunut PT100-anturi täytyy korvata 100Ω vastuksella laukaisulaitteessa.

HUOMIO! Tämä muuttaa lämpötilan suojauksen tehottomaksi

Nimellisen toimintalämpötilan alapuolella PTC-termistorin vastus on $20\text{--}250 \Omega$. PTC-anturin vaihdoissa uusiin kerromme täsmälleen oikean tyypin, kun toimitatte meille moottorin sarjanumeron.

KTY-anturit voidaan korvata ainoastaan samantyyppisillä antureilla. Kun toimitatte meille moottorin sarjanumeron, annamme teille täsmällisen käytettävän KTY-anturin tyypin.

7.2 Seisontalämmitys

Seisontalämmitys rakennetaan laivamoottoreihin, käyttöihin trooppisissa olosuhteissa tai asiakkaan pyynnöstä. Seisontalämmitys koostuu lämpöelementeistä moottorin sisällä, D- ja N-päässä.



Vaara!

Kytke seisontalämmitys pois päältä ohjauspaneelistä ennen liitinkotelon kannen avaamista. Tarkista jännitteettömyys!

Seuraavat seisontalämmitystehot eri moottorien runkokokojen mukaan:

Akselikorkeus (mm)	225 - 250	315 - 400	450 - 500	560 / 630	710
Vastusteho (W)	84	150	300	520	780

Liitännät on merkitty ja sijaitsevat moottorin pääliitinkotelossa.

Ellei toisin mainita, on käyttöjännite 220 / 230 V. Kytke seisontalämmitysvastukset niille tarkoitettuihin liittimiin pääliitinkotelossa moottorin johdotuskaavion mukaan.

HUOM! Erityinen vastuksen teho ja jännite: katso liitinkotelon merkinnät

7.3 Vierastuuletus

Vierastuuletuksessa huomioitava seuraavat tekijät:

- Pyörimissuunta (nuoli osoittaa pyörimissuunnan)
- Vierastuuletus kytkettävä liitinkotelossa olevan kytkentäkaavion mukaan
- Tarkistettava, että valmistajan ilmoittama ilmamäärä on käytettävissä.

HUOMIO! Vierastuulettimen tulee olla käynnissä päämoottoria käytettäessä.

TYÖOHJE Vierastuuletus huolehtii päämoottorin käydessä hukkalämmön poistosta. Kun päämoottori sammutetaan, vierastuulettimella jäähdytetään moottoria.

Tarkastus päämoottorin käyttöönotossa:

Tarkastetaan, että vierastuuletin on toimintakykyinen ja toimii päämoottorin käynnistyessä.

8. Ohjeita vianetsintään

Vika:			Mahdollinen syy:	Korjaus:
Laakeri liian lämmin	Laakeri-ääniä ¹⁾	Käynti epätasaista		
•			Laakerissa liikaa voiteluainetta	Poista ylimääräinen voiteluaine
•			Laakeri likainen	Uusi laakeri tai vanhan puhdistus
•			Liian suuri hihnajännitys	Löysennä hihnaa
•		•	Linjausvirhe kytkimessä	Tarkista linjaus
•			Ympäristön lämpötila yli 40° C	Järjestä viileämpää jäähdytys-ilmaa
•	•		Laakerissa liian vähän voiteluainetta	Ohjeidenmukainen voitelu
•	•	•	Moottori asennettu väärin	Tarkista koneen rakennemuoto
•			Laakeriöljy värjäytynyt tummaksi	Tarkista laakerivirrat
	•		Laakerin sisäkehällä kulumauria	Uusi laakeri
		•	Kytkimen aiheuttama epätasapaino	Tarkista tasapainotus
		•	Moottorin löysä kiinnitys	Tarkista kiinnitys

¹⁾ Mikäli korjaustoimenpiteet eivät auta, suosittelemme laakereiden vaihtoa

Vika:				Mahdollinen syy:	Korjaus:
Moottori ei pyöri kovaa	Moottori liian lämmin	Voimakas pyörimisnopeuden pudotus	Suojalaite laukeaa		
•		•		Liian suuri vastamomentti	Tarkista moottori- ja kuormamomentti
•		•		Liian alhainen verkkojännite	Tarkista verkkojännite
•		•	•	Vaiheen puuttuminen	Tarkista liittymä verkkoon
•	•	•	•	Väärä kytkentä	KytKentäkaavion mukaan
	•	•	•	Ylikuormitus	Vertaa tyyppikilpeen
	•		•	Liian suuri kytkentätaajuus	Huomioi mitoitettu käyttömuoto
	•			Riittämätön tuuletus	- tarkista jäähdytystiet - tarkista pyörimissuunta
	•			Likaiset jäähdytysrivat	Puhdista moottori
			•	Oikosulku käämissä tai kaapelikengässä	Mittaa eristysvastus
			•	Käynnistysaika ylittynyt	Tarkista käynnistysedellytykset

9. Varaosat

Lisäosia tilatessa tarvitaan seuraavia tietoja:

Mikä osa?	Mistä?
Osan kuvaus	Varaosaluettelo (liite)
Moottorityyppi	Tyypikilpi
Teho	“
Jännite	“
Moottorin sarjanumero (ehdottomasti tarpeen!)	“

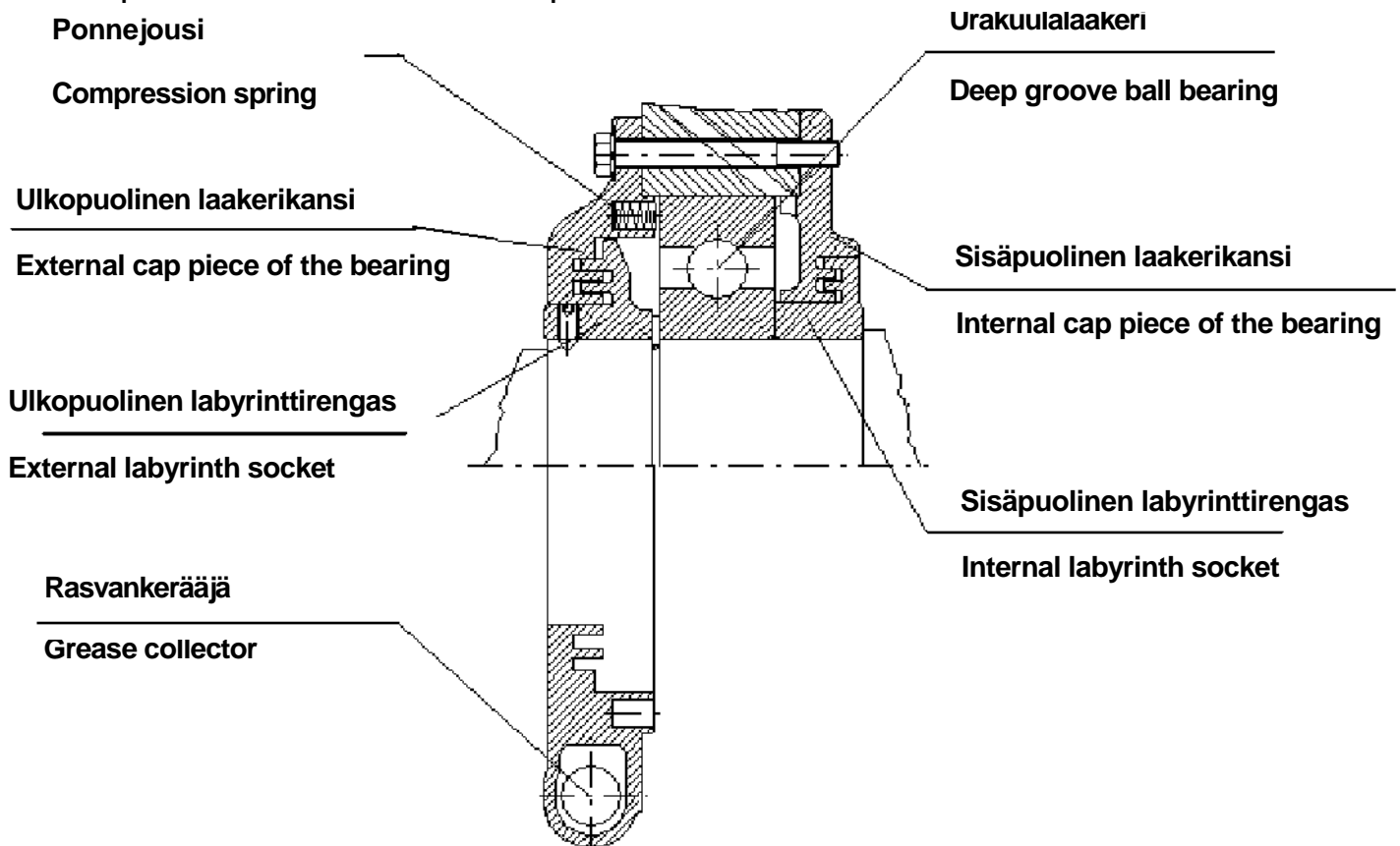
Pyörivien osien vaihdon jälkeen on tarpeen suorittaa dynaaminen tasapainotus.

Laakerikokoonpano: - katso liite

Varaosat ja rakenneosien nimet: - katso liite

URAKUULALAAKERI (LIKKUVA LAAKERI)
DEEP GROOVE BALL BEARING (MOVABLE BEARING)

Yleiskuva laakerikokoonpanosta. Toimitetussa kokoonpanossa voi olla tilauskohtaisia poikkeavuuksia. Oikeudet muutoksiin pidätetään.



This schematic diagram was designed for the order of spare parts and may not comply with the actual version. It is subject to alteration in terms of technical progress.

**Varaosaluettelo - oikosulkuasynkronimoottori -
sarja RH, RHR, RK, RKR**

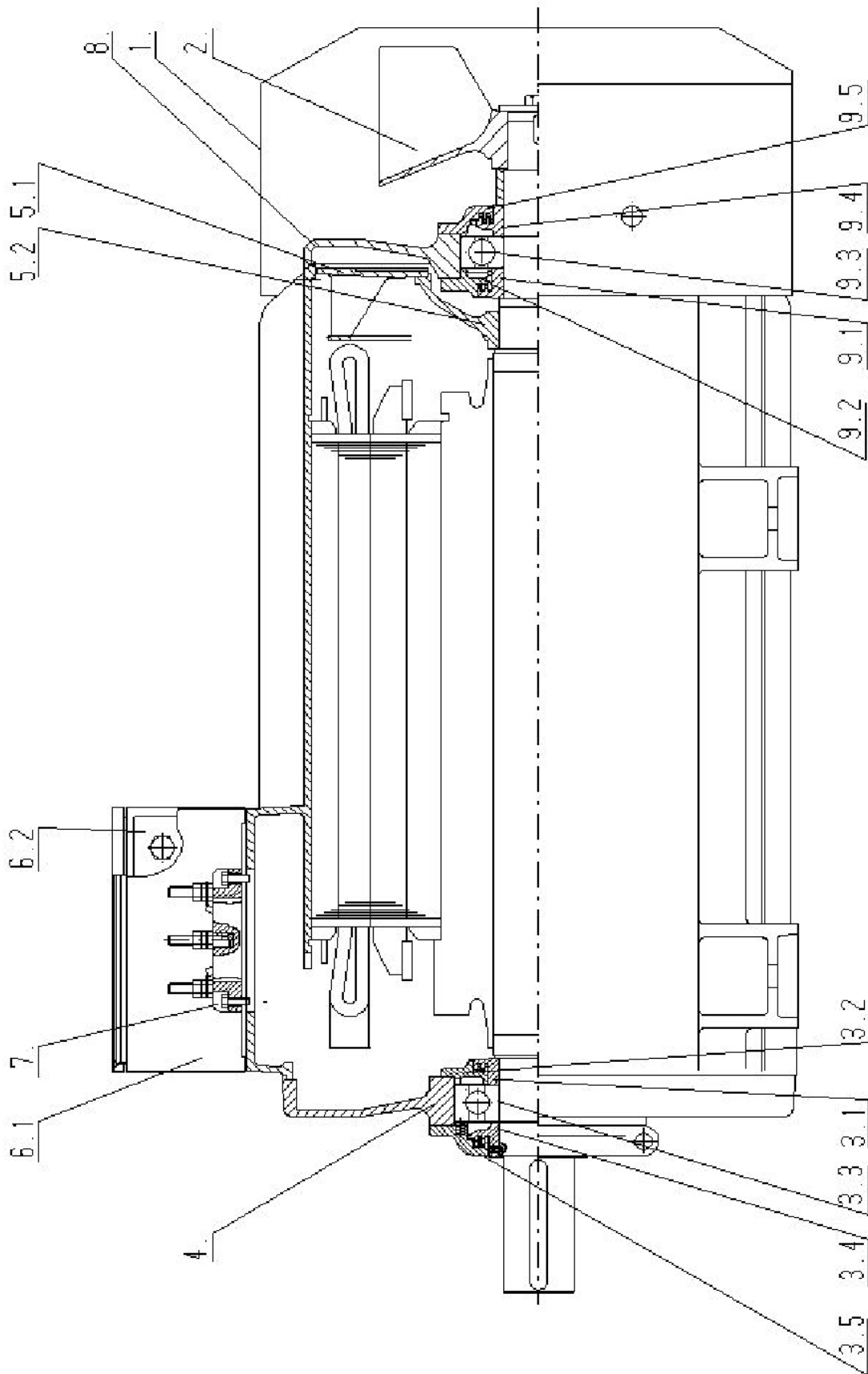
Varaosien tilaus:

Tilattaessa ilmoitettava seuraavat tiedot:

- varaosan nimi
- moottorin tyyppi
- teho
- jännite
- tehtaan valmistusnumero (ehdottomasti tarpeen)

Osat:

Pos.:	Nimi:	Pos.:	Nimi:
1.	Tuuletinkotelo	7.	Liitinalusta
2.	Ulkoinen tuuletin	8.	Laakerikilpi, N-pää
3.	Laakeri, D-pää	9.	Laakeri, N-pää
3.1.	Sisäpuolinen labyrinttirengas D-pää	9.1.	Sisäpuolinen labyrinttirengas N-pää
3.2.	Sisäpuolinen laakerin kansi D-pää	9.2.	Sisäpuolinen laakerin kansi N-pää
3.3.	Urakuulalaakeri	9.3.	Urakuulalaakeri
3.4.	Ulkopuolinen labyrinttirengas D-pää	9.4.	Ulkopuolinen labyrinttirengas N-pää
3.5.	Ulkopuolinen laakerin kansi D-pää	9.5.	Ulkopuolinen laakerin kansi N-pää
4.	Laakerikilpi, D-pää		
5.	Sisäinen tuuletin		
5.1.	Tuuletinsiipi		
5.2.	Tuulettimen napa		
6.	Liitinkotelo, asennusvalmis		
6.1.	Liitinkotelo		
6.2.	Läpivientilevy		





WWW.VEM.FI

VEM MOTORS FINLAND OY
Kehänreuna 4, 02430 MASALA
Keskus 0207 613 740 / Myynti 0207 613 750
Faksi 0207 613 741 / info@vem.fi

