



**BOCKWOLDT**  
GETRIEBEMOTORENWERK



Suomi (FIN)

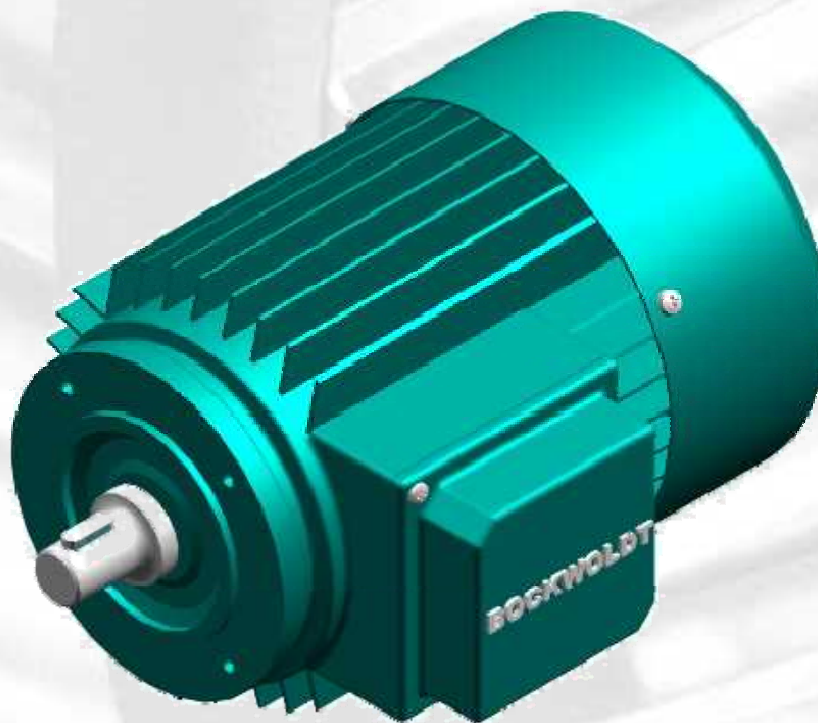
# Käyttöohje

## *Operating Instructions*

---

### ○ Kolmivaiheasynkronimoottorit

---





powered by :  
Bockwoldt  
GmbH & Co. KG

Sehmsdorfer Str. 43-53  
23843 Bad Oldesloe

Puhelin : + 49 4531 89060  
Faksi : + 49 4531 8906199  
Sähköposti : [info@bockwoldt.de](mailto:info@bockwoldt.de)  
Internet : [www.bockwoldt.de](http://www.bockwoldt.de)

1	Yleistä .....	4
2	Kuvaus .....	4
3	Höytysuhde .....	4
4	Suojausluokka .....	5
5	Rakennemallit .....	5
6	Kuljetus ja varastointi .....	5
7	Kuljetusvarmistimen irrottaminen .....	5
8	Pystytys ja asennus .....	5
9	Eristystarkastus ja rasvan/laakerien vaihto .....	6
10	Moottoriliitäntä .....	7
11	Käyttöönotto .....	7
12	Huolto .....	8
13	Laakerit ja voitelu .....	9
14	Pitkäaikaisvarastointi .....	10
15	Liukukosketinjärjestelmä .....	10
16	Kondenssiveden tyhjennys .....	10
17	Puhdistus .....	10
18	Lisälaitteet .....	11
19	Takuu, korjaustyöt, varaosat .....	11
20	Sähkömagneettinen yhteensopivuus .....	11
21	Häiriöiden poisto .....	11
22	Liitinalustapiirit .....	12
23	Hävittäminen .....	13
24	Moottoreiden rakenne .....	14
25	Häiriöiden poisto .....	15

## 1. Yleistä

Vaurioiden välttämiseksi moottoreissa ja käytettävissä varusteissa käyttö- ja huolto-ohjeen määräyksiä on noudatettava. Vaarojen välttämiseksi täytyy noudattaa tarkasti erillisessä liitteessä olevia turvallisuusohjeita. Koska käyttö- ja huolto-ohje ei voi sisältää - pysyäkseen selvästi ymmärrettävänä - yksityiskohtaisia tietoja kaikista mahdollisista erikoiskäyttöalueista ja niiden erikoisvaatimuksista, laitteenhaltijan täytyy huolehtia asennuksen yhteydessä tarvittavista suojatoimenpiteistä.

### 1.2. Pätevyty henkilökunta

Moottorit saa asentaa, käyttöönottaa ja moottoreita käyttää vain ammattihenkilökunta, joka omaa ammatillisen koulutuksen, kokemuksen ja perehtymisen perusteella riittävät tiedot seuraavista seikoista:



- turvallisuusmääräykset,
- tapaturmantorjuntamääräykset,
- tekniikan ohjesäännöt ja hyväksytyt säännöt (esim. VDE-määräykset, standardit).

Ammattihenkilökunnan täytyy voida arvioida heille luovutettuja tehtäviä, tunnistaa ja ehkäistä mahdollisia vaaroja. Ammattihenkilökunnan täytyy olla laitteiston turvallisuuden vastuuhenkilön tarvittaviin töihin ja tehtäviin valtuuttamaa.

### 1.3. Tarkoituksenmukainen käyttö

Tämä moottori on hyväksytty vain valmistajan luettelossa ja siihen kuuluvassa teknisessä dokumentaatiossa tarkoitettuun käyttötarkoitukseen. Muu tai tästä poikkeava käyttö katsotaan ei-tarkoituksenmukaiseksi. Tähän kuuluu myös kaikkien tähän kuuluvien tuotejulkaisujen huomioiminen. Moottorin muutokset eivät ole sallittuja. Vierastuotteet ja -komponentit, joita käytetään yhdessä moottorin kanssa, edellyttävät valmistajan suositusta tai hyväksyntää.

### 1.4. Vastuun raukeaminen

Valmistaja ei voi valvoa tämän ohjeen noudattamista, eikä myöskään sähkömoottorin asennuksen, käytön, käyttötarkoituksen ja huollon olosuhteita ja menetelmiä. Asennuksen epäasianmukainen suorittaminen voi johtaa aineellisiin vahinkoihin ja siten vaarantaa ihmisiä. Tästä syystä emme vastaa menetyksistä, vahingoista tai kustannuksista, jotka johtuvat virheellisestä asennuksesta, epäasianmukaisesta käytöstä sekä väärästä käyttötarkoituksesta ja huollosta tai ovat jollakin tavalla sen kanssa yhteydessä. Me pyrimme parantamaan tuotteitamme jatkuvasti. Tästä syystä pidätämme oikeuden tuotteeseen, teknisiä tietoja tai asennus-, käyttö- ja huolto-ohjetta koskeviin muutoksiin ilman edeltävää ilmoitusta. Mallit, tekniset tiedot ja kuvat ovat sitovia aina vasta toimittajan tehtaan kirjallisen vahvistuksen jälkeen.

## 2. Kuvaus

Moottorit ovat standardien IEC 34-1, EN 60034-1 ja muiden asiaa koskevien Euroopan standardien mukaisia. Erikoisvaatimusten mukaisten (esim. luokitusmääräykset, määräykset räjähdysuojauksesta) moottoreiden toimittaminen on mahdollista.

Seuraaville moottorimuunnoksille pätevät erilliset lisäohjeet:

- rullakuljetinmoottorit
- räjähdysuojatut moottorit

Toimitussisältö on ilmoitettu tilausvahvistuksessa.

## 3. Höytysuhde

Hyötysuhde lasketaan standardin EN 60034-2-1 määräyksen mukaan. 1 kW pienimmillä moottoreilla käytetään suoraa mittausta. Tämän menetelmän mittauksen epätarkkuus luokitellaan "pieneksi". Yli 1 kW moottoreilla käytetään erillishäviömenetelmää. Tällöin lisähäviöt lasketaan magneettisista hystereeseistä. Tämän menetelmän mittauksen epätarkkuus luokitellaan myös "pieneksi". Energiansäästömoottorien tehokilpi sisältää tiedot hyötysuhteesta ja hyötysuhdeluokasta standardin EN 60034-30 mukaan.

#### 4. Suojausluokka

Moottoreiden suojaluokka on ilmoitettu niiden tyyppikilvessä, moottoreihin asennettujen lisälaitteiden suojaluokka voi olla kuitenkin toinen kuin itse moottorin, mikä on otettava huomioon moottoreita asennettaessa.

Kun moottorit asennetaan ulkoilmaan (suojausluokka  $\geq$  IP 44), on huolehdittava siitä, että ne suojataan välittömiltä sään vaikutuksilta (tuulettimen jäätyminen vesi-, lumi- ja jääsateen välittömästä vaikutuksesta).

#### 5. Rakennemallit

Moottoreiden rakennemalli on ilmoitettu tyyppikilvessä. Moottorin käyttö ohjeesta poikkeavasti on sallittu vain valmistajan luvalla ja mahdolliset rakennemuutokset ovat sallittuja vain valmistajan ohjeiden mukaan. Laitteenhaltijan täytyy huolehtia siitä, että erityisesti malleissa, joissa akseli on pystysuorassa, tuuletinkotelon sisään ei voi pudota mitään asiaankuulumatonta.

#### 6. Kuljetus ja varastointi

Moottoreita tulee säilyttää mahdollisuuksien mukaan vain suljetussa, kuivassa tilassa. Niiden säilytys ulkoilma-alueella on sallittua vain lyhytaikaisesti, jolloin ne on suojattava kaikilta vahingollisilta ympäristövaikutuksilta. Samoin on varmistettava, että ne eivät voi vaurioitua mekaanisesti. Moottoreita ei saa kuljettaa eikä varastoida tuuletinkotelo alaspäin. Siirtämisessä on käytettävä moottoreiden nostolenkkejä soveltuvia kiinnitysvälineitä. Nostolenkit on tarkoitettu vain itse moottoreiden nostamiseen ilman asennettuja lisäosia kuten pohjalevyjä, vaihteistoja jne. Jos nostolenkit poistetaan asennuksen päätteeksi, niiden kiinnitysreiät on suljettava koneen koteloitiluokan vaatimalla tavalla. Jos varastointiaika on pitempi, tulisi ympäristö olla vähän värähtelevä varastoimisesta aiheutuvien seisontavaurioiden välttämiseksi. Yli 12 kuukautta kestävä varastointiajan jälkeen on tarkastettava rasvataso ennen käyttöönottoa.

#### 7. Kuljetusvarmistimen irrottaminen

Kuljetusvarmistimella varustetuissa moottoreissa (rullalaakerissa) kuljetusvarmistimen kiinnittimenä toimiva kuusioruuvi on avattava ja otettava pois kuljetusvarmistimen kanssa. Tämän jälkeen laakerinkanteen on ruuvattava liitântäkotelossa olevaan pussiin pakattu laakerinkannen ruuvi. Moottoriversiosta riippuen pussissa voi olla mukana jousirengas, joka on työnnettävä laakerinkannen ruuville ennen ruuvien kiinnittämistä. Kuljetusvarmistuksen poistamisen jälkeen on estettävä roottorin mikroliikkeet sopvilla toimenpiteillä (seisontavaurioiden vaara).

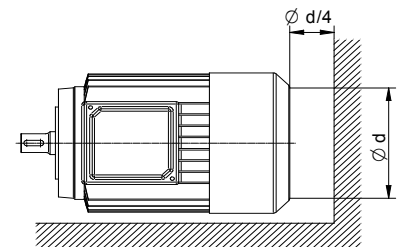
#### 8. Pystytys ja asennus



Koska sähkömoottoreiden pintalämpötila voi nousta yli 100 °C, on moottori asennettava niin, että pintakosketus ei ole mahdollista. Pinnoille ei saa myöskään asentaa lämpötilaherkkiä osia eivätkä nämä saa joutua pinnan kanssa kosketukseen.

Rakennetyypeissä IM B14 ja IM B34 on huomioitava, että alemmassa taulukossa ilmoitettua kierteisyssyvyyttä ei ylitetä (moottorin käämi vioittuu!).

Tuuletusaukot on pidettävä vapaina ja vähimmäisetäisyyksiä on noudatettava, jotta jäähdytysilman virtaus ei häiriinny. Asennus on suoritettava siten, että ulos puhallettu lämmennyt jäähdytysilma ei imeydy takaisin moottoriin.



Ylöspäin osoittavassa akselin päässä on käyttäjänpuolelta estettävä nesteiden pääseminen akselia pitkin!



Käyttöönotossa tai koekäytössä ilman käyttöelementtejä on sovituskilalla varmistettava sinkoutumisvaaran vuoksi. Käyttöönotto tai koekäyttö ilman sovituskilalla varmistusta on ehdottomasti kiellettyä.

Voimansiirtoelementtien (kuten kytkimen, pienen käyttöratiaan tai hihnapyörän) kiinnityksessä on käytettävä soveltuvia pakotuslaitteita tai paikalleen pakotettava osa on lämmitettävä. Pakotusta varten akselinpäissä on keskitysosat, joissa on DIN 332 -standardin, osa 2, mukaiset kierrereiät. Voimansiirtoelementtien kiinnittäminen akselille lyömällä on kielletty, koska akseli, laakerit ja muut moottorin osat voivat vaurioitua.

Kaikki akselinpään kiinnitettävät elementit on tasapainotettava huolella dynaamisesti moottorin tasapainotusjärjestelmän mukaisesti (kokonaiset sovituskiilat tai puolikkaat). Moottoreiden roottorit on tasapainotettu sovituskiilan puolikkaalla. Moottorit on asennettava mahdollisimman värinättömästi. Erikoisen värinättömien moottorimallien kohdalla on otettava huomioon erikoisohjeet. Laitteenhaltijan on huolehdittava asennuksen päätyttyä liikkuvien osien suojauksesta ja käyttöturvallisuudesta.

Jos moottori kytketään suoraan käytettävään koneeseen, suuntaus on suoritettava erityisen tarkasti. Kummankin koneen akseleiden täytyy olla yhdensuuntaisia. Akseleiden korkeus on tasattava asettamalla käytettävään koneeseen tarpeellinen määrä asennuslevyjä.

Hihnakäytöt rasittavat moottoria suhteellisen suurilla radiaalivoimilla. Hihnakäyttöjen mitoituksessa on määräysten ja hihnanvalmistajan laskentaohjelmien lisäksi otettava huomioon, että moottorin akselinpäissä ei ylitetä ilmoittamaamme hihnavedon ja esijännityksen aiheuttamaa suurinta sallittua radiaalivoimaa. Asennuksen yhteydessä erityisesti hihnan esijännitys on säädettävä tarkasti hihnanvalmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Kierreaukot taulukossa ilmoitetuissa laippatyypeissä ovat yleisesti läpimenoreikiä (Rakennetyyppi IMB14, IMB34).

Jotta välttyttäisiin moottorin käämityksen vyyhdenpään vaurioilta, on **noudatettava seuraavan taulukon mukaisia suurimpia sallittuja kierteityssyvyys**ä.

Laippatyyppi EN 50347	vanha laippatyyppi DIN 42948	Kierteityssyvyys [mm]
FT65	C 80	6,5
FT75	C 90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12

Mikäli käytetään rakennetyyppejä IMB34 olevaa moottoria ilman laippa-asennusta, käyttäjän on **turvattava suojaustaso soveltuvin toimenpitein** läpimenoreiillä.

### 9. Eristystarkastus ja rasvan/laakerien vaihto

Ensimmäisen käyttöönottokerran yhteydessä ja erityisesti pitemmän varastoinnin jälkeen on mitattava käämityksen eristysresistanssi maata vastaan ja vaiheiden väliltä. Testaa eristysresistanssi mitoitusjännitteellä, jonka on oltava vähintään 500 V.



Liittimissä esiintyy mittausten aikana ja heti mittausten jälkeen vaarallisia jännitteitä, eli liittimiä ei saa missään tapauksessa koskettaa ja eristysmittarin käyttöohjetta on noudatettava tarkasti!

Riippuen nimellisjännitteestä  $U_N$  on noudatettava seuraavia vähimmäisarvoja, kun käämityksen lämpötila on 25 °C:

Nimellisteho $P_N$ [kW]	Eristysvastus nimellisjännitteen nähden [kΩ/V]
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

Jos vähimmäisarvot alitetaan, käämitys on kuivattava asianmukaisesti, kunnes eristysresistanssi vastaa vaadittua arvoa.

Laakerirasva on tarkastettava ennen moottorin käyttöönottoa silmämääräisesti pitemmän varastointiajan jälkeen ja vaihdettava, jos siinä näkyy kovettumia tai muita poikkeavuuksia. Jos moottorit otetaan käyttöön vasta yli kolmen vuoden kuluttua niiden toimituksesta, laakerirasva on aina vaihdettava. Moottoreissa, joissa on peitetyt tai tiivistetyt laakerit, laakerit on vaihdettava samantyyppisiin uusiin laakereihin neljän vuoden varastointiajan jälkeen.

#### 10. Moottoriliitäntä



**Alan ammattilaisen on liitettävä moottori voimassa olevien turvallisuusmääräyksiä mukaan. Saksan ulkopuolella on noudatettava vastaavia maan määräyksiä. On noudatettava ehdottomasti tyyppikilven tietoja!**

Moottorien liittämisen on huolehdittava erityisesti siitä, että liitännät liitäntäkotelossa tehdään huolellisesti. Liitosruuvien mutterit on kiristettävä ilman voimankäyttöä.

Ennen verkon syöttökaapeleiden liittämistä on tarvittaessa kiristettävä olemassa olevat moottoriliitännät.

Liitinalustan pulttien suurimmat sallitut kiristysmomentit käyvät ilmi seuraavasta taulukosta:

Mitoitusvirta [A]	Liitoskierre	Vääntömomentti [Nm]
16	<b>M4</b>	1,2
25	<b>M5</b>	2,0
63	<b>M6</b>	3,0
100	<b>M8</b>	6,0
160	<b>M10</b>	10,0
250	<b>M12</b>	15,5

#### 11. Käyttöönotto

Haluamme huomauttaa toistamiseen nimenomaisesti, että turvallisuusohjeita on noudatettava tarkasti. Kaikkia töitä saa suorittaa vain moottorin ollessa jännitteettömänä. Asennuksen saa suorittaa vain koulutettu ammattihenkilöstö voimassa olevien määräysten mukaan.

Ensiksi on verrattava sähköverkon arvoja (jännite ja taajuus) tyyppikilven tietoihin. Liitäntäkaapeleiden mitat on valittava moottoreiden nimellisvirtojen mukaan ja turvallisuusohjeita noudattaen.

Moottorin liitäntäpisteet on merkitty standardin EN 60034-8 (VDE 0530, osa 8), mukaan. Tämän ohjeen kohdassa 19 on esitetty vaihtovirtamoottoreiden perusmallien yleisimmät kytkentäkaaviot, joiden mukaan liitäntä suoritetaan. Muiden mallien mukana toimitetaan erikoiskytkentäkaaviot, jotka on liimattu liitäntäkotelon kanteen tai laitettu liitäntäkotelon sisään. Apu- ja suojalaitteiden (esim. seisontalämmityksen) liittämistä varten toimitukseen voi sisältyä toinen liitäntäkotelokäyttö, jolle pätevät samat määräykset kuin pääliitäntäkotelolle.

Käyttöön otettavissa moottoreissa on oltava ylivirtasuojaus, joka on säädettävä moottorin nimellisarvojen mukaan (~1,05 Inom). Muussa tapauksessa käämitysvaurioista ei ole mahdollista esittää takuuvaatimuksia. Ennen ensimmäistä käyttöönotto kertaa on suositeltavaa tarkastaa käämityksen ja maan väliset ja vaiheiden väliset eristysresistanssit (ks. luku 9). Eristysresistanssi on ehdottomasti mitattava pitemmän varastointiajan jälkeen. Ennen kuin moottori kytketään kiinni työkoneeseen, moottorin pyörimissuunta on tarkastettava, jotta käyttökoneeseen ei synny vaurioita. Liitettäessä vaihejärjestyksessä L1, L2, L3 verkkokaapelit U-, V-, W:hen, aikaan saadaan pyöriminen oikealla (käyttöpuoleiseen akselin päähän katsottuna DE). Vaihdettaessa kaksi liitäntää keskenään, aikaan saadaan pyöriminen vasemmalle (esim. L1, L2, L3 = V, U, W). Vain yhteen pyörimissuuntaan tarkoitetuissa koneissa on määrätty pyörimissuunta merkitty koneeseen suuntanuolilla.

laakerikilpien ja laakerin kansien ruuvien vääntömomentit

Kierteen Ø	vääntömomentit Harmaarauta/teräs [Nm]	vääntömomentit Alumiini [Nm]
<b>M4</b>	2,3	1,1
<b>M5</b>	4,6	2,1
<b>M6</b>	7,9	3,7
<b>M8</b>	19	8,9
<b>M10</b>	38	18
<b>M12</b>	66	30
<b>M14</b>	105	49
<b>M16</b>	160	75
<b>M20</b>	330	150
<b>M24</b>	560	260

Ennen liitäntäkotelon sulkemista on ehdottomasti tarkastettava, että

- liitäntä on suoritettu liitäntäkaavion mukaisesti
- kaikki liitäntäkotelon liitännät on kiristetty lujalle ja
- kaikkia välyksia koskevia vähimmäisarvoja noudatetaan (yli 8 mm 500 V:iin asti, yli 10 mm 750 V:iin asti, yli 14 mm 1000 V:iin asti)
- liitäntäkotelon sisäosa on puhdas eikä siellä ole mitään asiaankuulumatonta
- vapaaksi jäävät johtojen läpiviennit on suljettava pitävästi sulkuruuvilla, joka varustetaan tiivisteellä
- liitäntäkotelon kannen tiiviste on puhdas ja liimattu lujasti kiinni ja että kaikki tiivistyspinnat ovat asianmukaisessa kunnossa, jotta suojausluokan vaatimukset tulevat varmasti täytetyiksi.

Ennen kuin moottori kytketään päälle, on tarkastettava, että kaikki turvallisuusohjeiden vaatimukset täytetään, että kone on asennettu ja suunnattu asianmukaisesti ja että kaikki kiinnitysosat ja maadoitus liitännät on kiristetty tiukasti kiinni, että apu- ja lisälaitteet toimivat ja on liitetty asianmukaisesti ja mahdollinen toisen akselinpään sovituskäsi on varmistettu siten, ettei se voi sinkoutua irti.

Moottori on käynnistettävä mahdollisuuksien mukaan kuormittamattomana. Kun moottori käy tasaisesti ja ilman epätavallisia ääniä, moottoria voidaan kuormittaa työkoneella. Käyttöäönön yhteydessä on hyvä tarkkailla ottovirtoja moottorin ollessa työkoneensa kuormittamana, jotta mahdollinen ylikuormittuminen ja verkonpuoleiset epäsymmetriat havaitaan heti.

Käynnistimen täytyy olla päälle kytkettäessä aina käynnistysasennossa. Liukurengasrootoreilla varustetuissa moottoreissa on kiinnitettävä huomiota, että harjat toimivat moitteettomasti. Harjat eivät saa koskaan kipinöidä. Turvallisuusohjeita on noudatettava sekä moottorin ollessa käynnissä että myös sitä sammutettaessa. Lisälaitteille, kuten anturit, jarrut jne., pätevät valmistajien kulloisetkin käyttö- ja huolto-ohjeet.

## 12. Huolto

Huoltoa aloitettaessa moottori on kytkettävä vapaaksi ja varmistettava siten, että sitä ei ole mahdollista kytkeä uudelleen päälle, sekä tarkistettava, että missään jännitelähteeseen kytketyssä osassa ei ole jännitettä.

Jos moottori erotetaan huoltotöiden ajaksi sähköverkosta, on kiinnitettävä erityisesti huomiota, että mahdolliset apuvirtapiirit, esim. seisontalämmitykset, ulkopuoliset tuulettimet, jarrut jne. erotetaan myös sähköverkosta.

Jos moottori täytyy purkaa huoltotöiden vuoksi, keskitysreunoista on poistettava tiivistysmassa ja kokoonpantaessa moottori on tiivistettävä uudelleen soveltuvalle moottorintiivistysmassalla. Asennetut kupariset tiivistysaluslevyt on asennettava ehdottomasti takaisin paikalleen.



Huolelliset ja säännölliset huollot, kontrollit ja tarkastukset ovat tarpeen, jotta tunnistetaan ja korjataan mahdolliset häiriöt ajoissa ennen kuin seurantavahinkoja pystyy muodostumaan. Koska käyttöolosuhteet eivät ole tarkasti määriteltävissä, voidaan mainita vain yleisiä määräaikoja, edellyttäen että käyttö sujuu häiriöttömästi. Määräaikoja on aina sovellettava paikallisiin olosuhteisiin (likaantuminen, kuormitus jne.).

Mitä on tehtävä?	Aikaväli	Määräajat
Ensimmäinen tarkastus	N. 500 käyttötunnin jälkeen	Viimeistään puolen vuoden jälkeen
Ilmateiden ja moottorin pinnan tarkastus	Paikallisesta likaantumistasesta riippuen	
Jälkivoitelu (optio)	Katso tyyppi- tai voitelukilpi	
Päätarkastus	N. 10.000 käyttötunnin jälkeen	Kerran vuodessa
Lauhdeveden tyhjennys	Ilmasto-olosuhteista riippuen	

### 13. Laakerit ja voitelu

Standardimallisten moottorien vierintälaakerit rasvataan jo tehtaalla (tai kyseessä on suljetut laakerit, ne rasvaa laakerin valmistaja). Laakerirasva täyttää DIN 51825 - standardin vaatimukset.

Tällä rasvalaadulla moottoria voidaan käyttää normaalirasituksessa ja normaaleissa ympäristöolosuhteissa noin 10.000 käyttötuntia 2-napaisissa moottoreissa ja 20.000 käyttötuntia 4- ja useampinapaisissa moottoreissa ilman, että vierintälaakerirasvaa täytyy vaihtaa, jos mitään muuta ei sovita. Rasvatäytöksen kunto tulisi kuitenkin tarkistaa myös jo ennen tätä määräaika silloin tällöin. Käyttötunneista riippumatta kestovoideltujen laakereiden laakeri tai rasva tulisi vaihtaa n. 3 vuoden kuluttua, johtuen rasvan voitelukyvyyn vähenemisestä. Nimelliskierrosluvun ylittävä käyttö lyhentää rasvaussvällia.

Käytössä muuttajan ilmoitettuja voiteluvälejä on lyhennettävä n. 25 %:lla, johtuen moottorin suuremmasta kuumenemisestä. Ilmoitettu käyttötuntimäärä pätee vain, kun moottoria käytetään tänä aikana nimelliskierrosluvulla. Jos taajuudenmuuttajan käyttämän moottorin nimelliskierrosluku ylittyy, jälkivoitelumääräaika lyhenee suunnilleen päinvastaisessa suhteessa kuin kierrosluvun kasvu.

Laakerit rasvataan uudelleen, kun ne on puhdistettu ensiksi perusteellisesti soveltuvalla liuottimella. Rasvaamiseen on käytettävä samaa rasvalaataa. Vaihtoehtoisesti on luvallista käyttää vain moottorinvalmistajan nimeämiä vaihtoehtoisia laatuja. On huomattava, että laakereiden ontelot saa täyttää rasvalla vain noin 2/3 tilavuudestaan. Jos laakerit ja laakerinkannet täytetään täyteen, laakereiden lämpötila kohoaa ja ne kuluvat enemmän.

Jälkivoitelulaitteella varustetuissa laakeroinneissa (lisävaruste alk. rak. koosta 160) jälkirasvaus on suoritettava voitelunipasta moottorin käydessä kulloisellekin moottorille ilmoitettua rasvamäärää vastaavasti. Jälkivoiteluajat käyvät ilmi seuraavasta taulukosta.

Rakennekoko	Kaksinapainen malli	Neli- ja moninapainen malli
160 - 280	2.000 h	4.000 h

Jälkivoitelussa tarvittavat rasvamäärät käyvät ilmi seuraavasta taulukosta (tällöin ensimmäisellä jälkivoitelukerralla rasvaa on käytettävä noin kaksinkertainen määrä, koska voiteluputket ovat vielä tyhjiä). Loppuunkäytetty jäterasva kerääntyy ulkolaakerin kannen rasvakammioon. Tämä jäterasva on poistettava noin viiden jälkivoitelukerran jälkeen, esimerkiksi kuntotarkastuksen yhteydessä.

Rakennekoko	160	180	200	225	250	280
Rasvamäärä [ g ]	20	25	30	35	40	50



Huoltotyöt (paitsi jälkivoitelutöitä) saa tehdä vaan koneen ollessa pysähdyksissä. On varmistettava, että koneen kytkeminen päälle on estetty ja tätä koskeva ohjekilpi on kiinnitetty koneeseen.

Käytettäessä öljyjä, voiteluaineita ja puhdistusaineita on lisäksi noudatettava vastaavien valmistajien turvaohjeita ja tapaturmantorjuntamääräyksiä!



Lähellä sijaitsevat jännitteiset osat on peitettävä!  
On varmistettava, että apuvirtapiirit, esim. lisälämmitys, on kytketty jännitteettömäksi.

Lauhdeveden poistoreiällä varustetussa mallissa tyhjennysruuvien/sulkutulpan päälle on ennen sulkemista siveltävä uudelleen sopiva tiivistysaine!

#### **14. Pitkäaikaisvarastointi (yli 12 kuukautta)**

Pitkäaikaisvarastoinnin on tapahduttava tärinättömästi suljetuissa, kuivissa tiloissa -20 ... +40 °C lämpötilassa, jonka ilmassa ei ole syövyttäviä kaasuja, höyryjä, pölyjä tai suoloja. Moottorit on kuljetettava ja varastoitava ensisijaisesti alkuperäispakkauksessa. Varastointi ja kuljetus tuuletinkotelon päällä on kielletty. Suojaamattomat metallipinnat, kuten esimerkiksi akselin päät ja laipat, on suojattava tehtaan tilapäisen korroosionsuojan lisäksi pitkäaikaiskorroosionsuojalla.

Jos moottorit kostuvat johtuen ympäristöolosuhteista, on ryhdyttävä toimenpiteisiin kosteudelta suojaamiseksi. Silloin tarvitaan erikoispakkaus, jossa on ilmatiiviisti hitsattu kalvo tai muovikalvo, jossa on kosteutta imeviä aineita. Moottorien liitäntäkoteloihin on asetettava pakkauksia, joissa on kosteutta imevää ainetta.

Kuljetusta varten on käytettävä moottorien silmukkaruuveja/pukkeja sopivia kiinnitysvälineitä käyttäen. Silmukkaruuvit/pukit on tarkoitettu vain moottorien nostamiseksi ilman ylimääräisiä lisäosia, kuten pohjalevyt, vaihteistot jne.

Moottorit, joissa on vahvistettu laakerointi, toimitetaan kuljetusvarmistuksella. Akselin pään kuljetusvarmistus on poistettava vasta moottorin asennuksessa ja ennen päälle kytkemistä.

#### **15. Liukukosketinjärjestelmä**

Liukukosketinjärjestelmää on tarkkailtava säännöllisesti. Liukurenkaat on hyvä tarkastaa heti käyttöönoton jälkeen 2 - 3 kertaa noin 50 käyttötunnin väliajoin. Tämän jälkeen huolto on suoritettava säännöllisesti; huoltoaikavälit riippuvat kulloisistakin käyttöolosuhteista.

Liukurenkaiden pinnalle tulee muodostua patina. Tämä muodostuu yleensä 100 - 500 käyttötunnin kuluttua. Jos liukurenkaiden pinnalle ilmestyy syvempiä uria tai palamisjälkiä, ne täytyy puhdistaa tai tarvittaessa sorvata tasaisiksi. Pienempiä uria ei tarvitse koneistaa. Hiiliharjojen paine täytyy tarkastaa. Sen täytyy olla 18,5 - 24 kPa. Harjoja vaihdettaessa on käytettävä aina samaa harjamerkkiä. Uudet hiiliharjat täytyy hioa muotoonsa. Taskuharjapitimien kohdalla on kiinnitettävä huomiota, että hiiliharjat eivät jumiudu liian vuoksi.

Hiiliharjojen kulumisen käytössä on luonnollista. Kulumismäärä voi olla 3 - 5 mm 1.000 käyttötuntia kohti.

#### **16. Kondenssiveden tyhjennys**

Jos käyttöpaikalla on odotettavissa kasteen muodostumista ja täten kondenssiveden esiintymistä moottorin sisäosassa, kerääntynyt kondenssivesi on tyhjennettävä laakerikilven matalimmassa kohdassa sijaitsevasta kondenssiveden tyhjennysaukosta ja aukko suljettava jälleen.

#### **17. Puhdistus**

Jotta jäähditys pysyy tehokkaana, moottorin kaikki osat on puhdistettava säännöllisesti. Yleensäkin riittää puhaltaminen puhtaaksi vedettömällä ja öljyttömällä paineilmalla. Erityisesti tuuletusaukot ja ripojen välit on pidettävä puhtaina. Luonnollisesta kulumisesta syntyvä ja moottorin sisätilaan tai liukurengastilaan kerääntyvä hiilipöly on poistettava säännöllisesti. Työkoneen säännöllisen tarkastuksen yhteydessä on suositeltavaa tarkastaa myös sähkömoottorit.

## 18. Lisälaitteet

Moottorit voivat valinnaisesti olla varustettuja lisälaitteilla:

### 18.1 Terminen moottorinsuojus

Moottoriin voidaan asentaa lämpötila-anturit (PTC-vastus, KTY, TS tai PT100) staattorikäimityksen keskilämpötilan valvomiseksi. Niiden liittämistä varten on olemassa apuvirtapiiriin vastaavat apuliittimet joko pääliitântäkotelossa tai lisäliitântäkoteloissa. Liittäminen niihin tapahtuu mukana liitetyn liitântäkaavion mukaan.

PTC-vastuksilla varustettujen anturipiirien läpäisykyvyn tarkastus testauslampulla, eristysmittarilla tms. on ehdottomasti kielletty, koska tästä on välittömänä seurauksena antureiden tuhoutuminen. Mahdollisesti tarpeellisessa kylmäresistanssin jälkimittauksessa (n. 20 °C lämpötilassa) mittaussjännite ei saa olla suurempi kuin 2,5 V (tasavirta). Mittaamiseen on suositeltavaa käyttää Wheatstone-siltaa, jonka syöttöjännite on 4,5 V (tasavirta). Anturipiirin kylmäresistanssi ei saa olla suurempi kuin 810  $\Omega$ , lämminresistanssin mittaaminen ei ole tarpeen.



Moottorit, joiden käämitys on lämpösuojattu, on varmistettava sopivalla tavalla, jotta tahaton automaattinen käynnistyminen, jonka aiheuttaa käämituksen lämpösuojauksen havahtuminen ja moottorin tätä seuraava jäähtyminen, ei aiheuta vaaraa.

### 18.2 Lisälämmitys

Liitântäjännite on ilmoitettu moottorin tyyppikilvessä. Niiden liittämistä varten on olemassa apuvirtapiiriin vastaavat liittimet joko pääliitântäkotelossa tai lisäliitântäkoteloissa. Liittäminen niihin tapahtuu mukana liitetyn liitântäkaavion mukaan. Lisälämmitys on kytkettävä päälle vasta moottorin sammuttamisen jälkeen. Lisälämmitys ei saa olla kytketty päälle moottorin käytön aikana.

### 18.3 Vierastuuletusyksikkö

Vierastuuletusyksikkö huolehtii päämoottorin ollessa käynnissä hukkalämmön poistamisesta. Vierastuuletinmoottorin on oltava kytketty päälle päämoottorin käytön aikana. Päämoottorin katkaiseminen jälkeen on varmistettava vierastuuletuksen lämpötilasta riippuva jälkikäynti. Moottoreissa, jotka on varustettu pyörimissuunnasta riippuvalla vierastuuletinyksiköillä, on huomioitava ehdottomasti pyörimissuunta. (Katso pyörimissuuntanuoli). Vain valmistajan toimittamien vierastuuletinkoneistojen käyttö on sallittu. Vierastuuletusyksikkö on liitettävä voimassa olevan, liitântäkotelon mukana toimitetun liitântäkaavion mukaan.

## 19. Takuu, korjaustyöt, varaosat

Takuukorjauksista vastaa tehtaamme, ellei muuta nimenomaisesti ole sovittu. Näillä korjaamoilla suoritetaan myös kaikki muut mahdollisesti tarpeelliset korjaustyöt ammattitaidolla. Tietoja asiakaspalveluorganisaatiostamme voi pyytää tehtaalta. Varaosat on lueteltu tämän käyttö- ja huolto-ohjeen luvussa 24. Luvussa „Huolto“ mainittuja asianmukaisia huoltotoimia ei pidetä luvattomana laitteeseen puuttumisena takuumääräysten tarkoittamassa mielessä. Tällainen huolto ei vapauta täten tehdasta sovituista takuusuoritusvelvollisuuksista.

## 20. Sähkömagneettinen yhteensopivuus

Moottoreiden yhteensopivuus epäitsenäisenä rakenneyksikkönä on tarkastettu EMC-standardien mukaan. Laitteistoista vastaava henkilö vastaa siitä, että soveltuvilla toimenpiteillä on varmistettu, että laite- tai laitteistokokonaisuus vastaa asianomaisia standardeja sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta.

## 21. Häiriöiden poisto

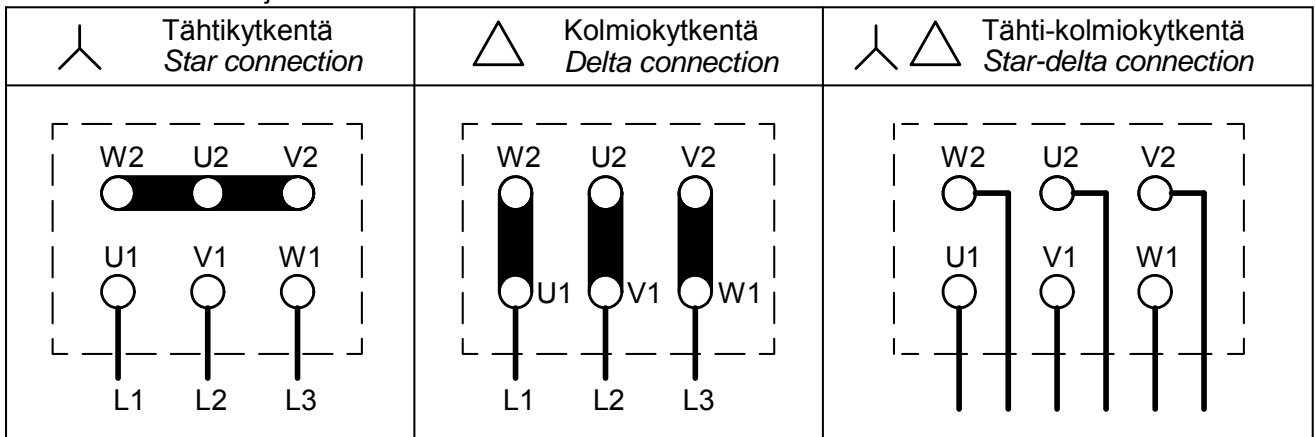
Yleisten mekaanisten ja sähköisten häiriöiden poisto voidaan suorittaa luvun 25 taulukon mukaan. Häiriöiden poistossa on ehdottomasti noudatettava kaikkia turvallisuusohjeita.

## 22. Liitinalustapiirit

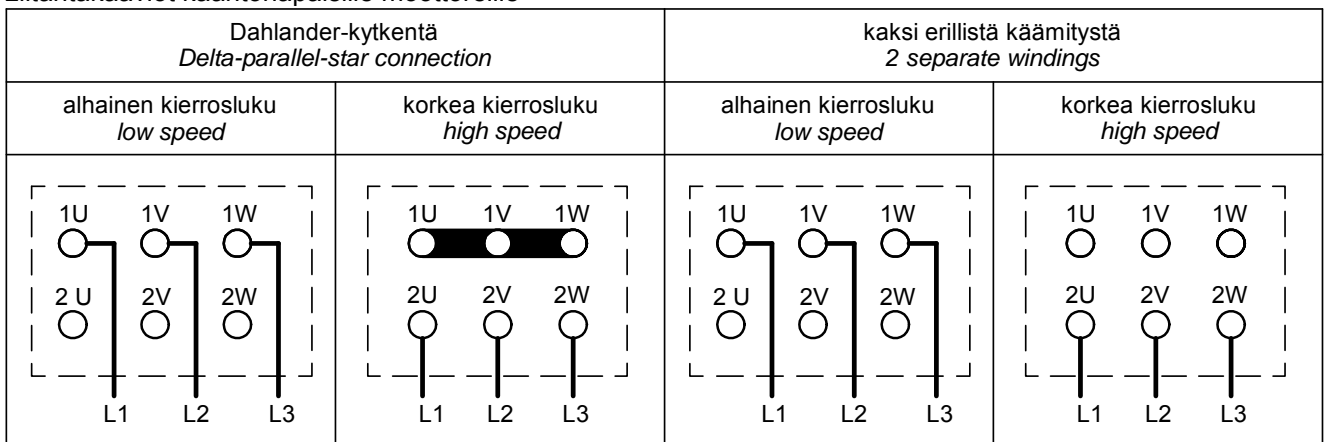
Koneelle, jossa on vain yksi akselin pää tai kaksi eri paksuista akselin päätä, kiertosuunta on roottorin se kiertosuunta, joka nähdään, kun katsotaan ainoan tai paksumman akselin pään otsapuoleen.

**Jokaiseen moottoriin on liitetty mukaan sitova liitântäkaavio, jonka mukaan liittämisen on tapahduttava. Apuvirtapiirien liittäminen on tehtävä myös mukana liitetyn lisäliitântäkaavion mukaan.**

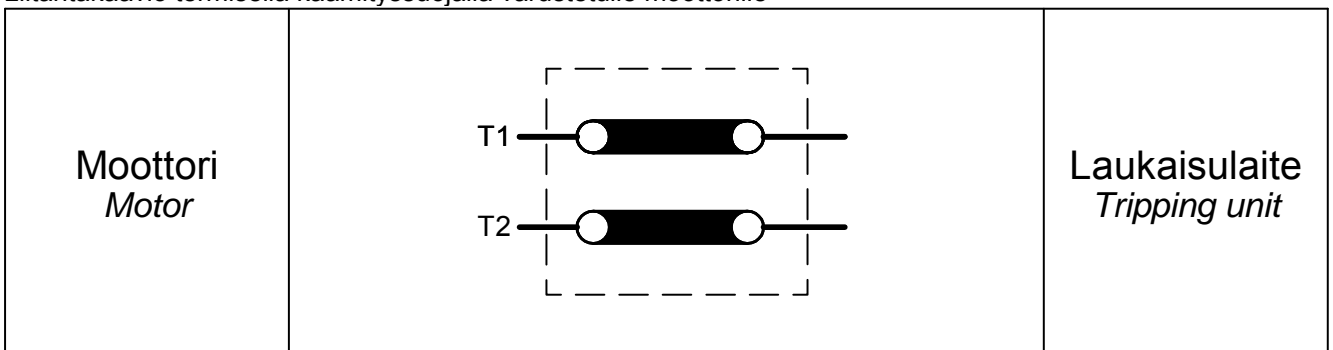
Liitântäkaaviot oikosuljetuille vaihtovirtamoottoreille



Liitântäkaaviot kääntönapaisille moottoreille



Liitântäkaavio termisellä käämityssuojalla varustetulle moottorille



### **23. Hävittäminen**

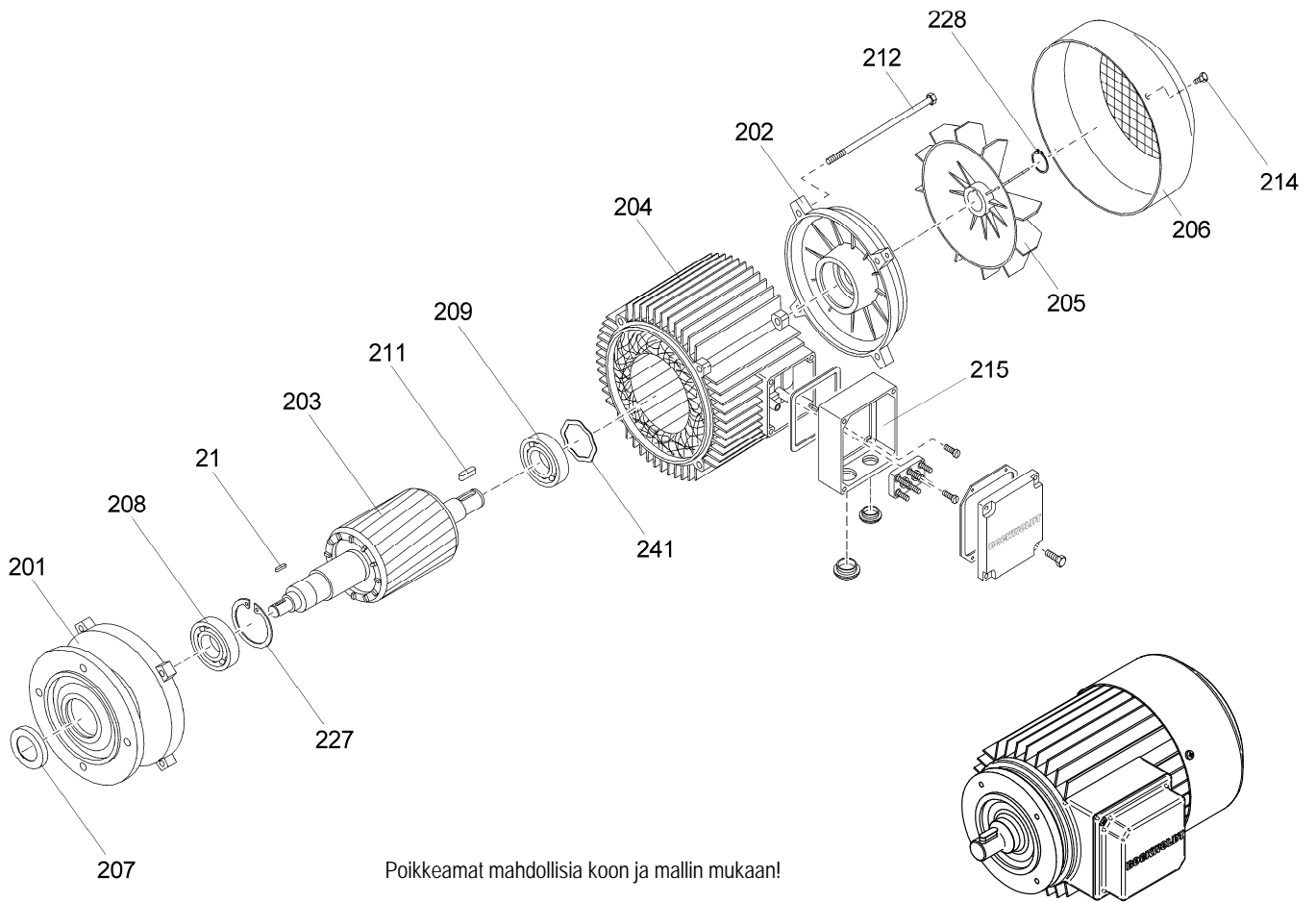
Koneiden hävittämisessä on noudatettava voimassa olevia kansallisia määräyksiä.

Lisäksi on huomioitava, että öljyt ja rasvat hävitetään käytettyjä öljyjä koskevan asetuksen mukaan. Ne eivät saa olla liuottimista, kylmäpuhdistusaineista tai maalijäännöksistä likaantuneita.

Ennen uusiokäyttöä yksittäiset materiaalit on erotettava. Tärkeimpiä komponentteja ovat harmaavalu (runko), teräs (akseli, staattori- ja roottoripelti, pienosat), alumiini (roottori), kupari (käämit) ja muovit (eristysmateriaalit, kuten esimerkiksi polyamidi, polypropeeni jne.).

Sähkörakennneosat kuten johdinlevyt (muuttajat, anturit, jne.) käsitellään erikseen.

## 24. Moottoreiden rakenne



Poikkeamat mahdollisia koon ja mallin mukaan!

<b>21</b>	Sovituskiila	<b>208</b>	Vierintälaakeri
<b>201</b>	A-laakerikilpi	<b>209</b>	Vierintälaakeri
<b>202</b>	B-laakerikilpi	<b>211</b>	Sovituskiila
<b>203</b>	Roottori täyd.	<b>212</b>	Kiinnitysruuvi
	a) hammastetulla moottoriakselilla	<b>214</b>	Kiinnitysruuvi
	b) sileällä moottoriakselilla	<b>215</b>	Liitännäkotelo täyd.
<b>204</b>	Kotelo täyd.	<b>227</b>	Varmistusrenkas
<b>205</b>	Tuuletin	<b>228</b>	Varmistusrenkas
<b>206</b>	Tuulettimen kupu	<b>241</b>	Tasauslevy
<b>207</b>	Säteisakselin tiivisterengas		

## 25. Häiriöiden poisto

### 25.1 Häiriö, sähköinen

	Moottori ei käynnisty	
	Moottori käynnistyy vaivalloisesti	
	Hurinaa käynnistyksen aikana	
	Hurinaa käynnin aikana	
	Hurinaa jättämätajuuden kaksinkertaisessa tahdissa	
	Moottori kuumenee kovasti tyhjäkäynnissä	
	Moottori kuumenee liikaa mitoitusteholla	
	Yksittäiset käämitysvyöhditt kuumenevat kovasti	
	<b>Mahdollinen häiriön syy</b>	<b>Korjaustoimenpide</b>
● ● ●	Ylikuormitus	Kuormitusta pienennettävä
●	Vaihekatko syöttöjohdossa	Kytkimet ja syöttöjohto tarkastettava
● ● ●	Vaihekatko syöttöjohdossa päällekytkennän jälkeen	Kytkimet ja syöttöjohto tarkastettava
●	Verkojännite liian pieni, taajuus liian suuri	sähköt olosuhteet tarkastettava
	● Verkojännite liian suuri, taajuus liian pieni	sähköt olosuhteet tarkastettava
● ● ● ●	Staattorikäänitys liitetty väärin	Käämityksen liitettä tarkastettava
● ● ●	Johdinkierteiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, Kunnostus Bockwoldtilla
● ● ●	Vaiheiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, Kunnostus Bockwoldtilla
	● Katko häkkikäänityksessä	Kunnostus Bockwoldtilla

## 25. Häiriöiden poisto

### 25. 2 Häiriö, mekaaninen

	Hankausääniä	
	Liika kuumuminen	
	Voimakasta värähtelyä	
	Laakerit kuumuvat liikaa	
	Laakereista lähtee ääniä	
	<b>Mahdollinen häiriön syy</b>	<b>Korjaustoimenpide</b>
● ● ●	Pyörivät osat hankaavat	Syy todettava, osat suunnattava
●	Ilman tulo kuristunut	Ilmakanavat tarkastettava
●	Roottori epätasapainossa	Roottori irrotettava ja tasapainotettava
●	Roottori käy epäkeskisesti, akseli vääntynyt	Roottori irrotettava, muista toimenpiteistä sovittava valmistajan kanssa
●	Suuntaus ei kunnossa	Konesarja suunnattava, kytkin tarkastettava
●	Kiinni kytketty kone epätasapainossa	Kiinni kytketty kone tasapainotettava
●	Iskuja kiinni kytketyltä koneelta	Kiinni kytketty kone tarkastettava
●	Vaihteistosta johtuva epätasainen käynti	Vaihteisto tarkastettava ja saatettava kuntoon
●	Resonanssi perustuksen kanssa	Perustus jäykistettävä valmistajan kanssa sovitulla tavalla
●	Muutos perustuksessa	Syy todettava ja poistettava ja kone suunnattava uudelleen
●	Liian paljon rasvaa laakerissa	Liiallinen rasva poistettava
●	Jäähdytysaineen lämpötila yli 40 °C	Voitele laakeri rasvalla sopiva
●	V- tai gammarengas hankaa	V- tai gammarengas vaihdettava, määrättyä asennusväliä noudatettava
● ●	Voitelu riittämätön	Voideltava ohjeiden mukaan
● ●	Laakeri on korroosion syövyttämä	Laakeri vaihdettava
● ●	Laakerivälitys liian pieni	Asennettava laakeri, jonka ilmaryhmä on suurempi
● ●	Laakerivälitys liian suuri	Asennettava laakeri, jonka ilmaryhmä on pienempi
●	Hankausjälkiä kehällä	Laakeri vaihdettava
●	Uria pohjassa	Laakeri vaihdettava
●	Lieriörullalaakerin kuormitus liian vähäistä	Laakerointia muutettava valmistajan ohjeiden mukaan
●	Kytkin painaa tai vetää	Kone suunnattava uudelleen
●	Hihna liian kireällä	Hihnan kireys säädettävä ohjeiden mukaan
● ●	Laakeri kallellaan tai jännityksessä	Laakerireikä tarkastettava, otettava yhteys valmistajaan