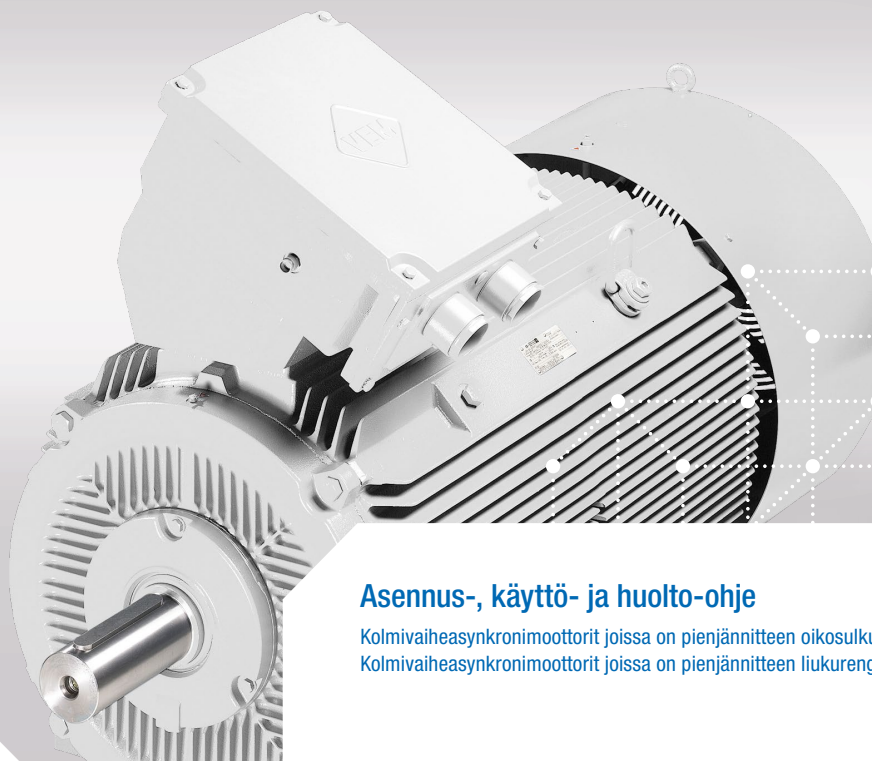




## ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND



### Asennus-, käyttö- ja huolto-ohje

Kolmivaiheasynkronimootorit joissa on pienjännitteen oikosulku

Kolmivaiheasynkronimootorit joissa on pienjännitteen liukurengasroottori

Tyyppimerkintä:

KP./KPE./K1../K2../KU../KV../K4../K8..  
 BP./BPE./B1../B2../BU../BV../BE../BR..  
 WE../W2../W4../WU../G1../G2../GS1..  
 YP./YPE./Y1../Y2../YE../YU..  
 S(R)../SG../SP./SPE./S1../S8..  
 CP./CPE./C1../R1../R2../RE..  
 AR./A1../A2../AU../AV../AE..

Direktiiviä 2005/32/EY ja asetusta 640/2009 vastaavat moottorit saavat ennen sarjanimikkeen antamista merkinnän IEX, jolloin x = 1, 2, 3, 4 (standardin EN 60034-30 mukaan). (Esimerkiksi IE3-W41R 132 S4).

## 1. Yleistä

Täydentävät asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet on huomioitava seuraavilla moottorisarjoilla:

- Räjähdysturvalliset vaihtovirta-induktiomootorit (suojausluokat "eb", "ec", "tb", "tc")
- Jarrumootorit
- Savunpoistomootorit
- Vaihtovirtainduktiomootorit, joissa on pienjännitteen häkkikäämi koteloitiloukka IP 57S
- Vesijäähdytetyt vaihtovirtainduktiomootorit, joissa on pienjännitteen häkkikäämi
- Yksivaiheinduktiomootorit oikosululla
- Kestomagneettisynkronimootori taajuusmuuttajakäytössä
- Reluktanssimootorit
- Ulkoiset puhallinysiköt, ulkoisesti tuuletetut moottorit

Välttääksesi moottorien ja kuljetettavien laitteiden vaurioitumista, noudata käyttöohjeita ja mahdollisia niiden lisäyksiä. Erityisesti on vaarojen välttämiseksi noudatettava tarkasti turvaohjeita, jotka on liitetty mukaan erillisenä ohjeena.

Luettavuuden säilyttämiseksi käyttö- ja huolto-ohje ei voi sisältää tarkkoja tietoja mahdollisilta erikoiskäyttöalueilta ja erikoisia vaatimuksia sisältäviltä alueilta, joten koneen haltijan on ryhdyttävä asennuksessa vastaaviin suojoitoimenpiteisiin.

## 1.2. Pätevyitys 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 huomiointien. 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 pidämme oikeuden tuotteita, teknisiä tietoja tai asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeita koskeviin muutoksiin ilman edeltävää ilmoitusta. Mallit, tekniset tiedot ja kuvat ovat sitovia aina vasta toimittajan tehtaan kirjallisen vahvistuksen jälkeen.

## 1.5. EU-moottorisuunnitteluasetus (EY) nro. 640/2009

Euroopan komission asetus (EY) nro. 640/2009 sähkömoottorien käytöstä on tullut voimaan heinäkuussa 2011. Tämä asetus säätelee 2-, 4- ja 6-napaisten pienjännite-vaihtovirtainduktiomootorien ympäristösuunnitteluvaatimukset tehoalueella 0,75 kW – 375 kW.

Yksittäiset ympäristösuunnittelun vaatimukset tulevat voimaan seuraavan aikataulun mukaisesti:

- **Alkaen 16.6.2011** moottorien on täytettävä vähintään asetuksen liitteen I kohdassa 1 määritellyt **IE2**-tehokkuustasot.
- **Alkaen 1.1.2015** on nimellisteholtaan **7,5 – 375 kW** moottoreiden täytettävä vähintään asetuksen liitteen I kohdassa 1 määritellyt **IE3**-tehokkuustasot, tai täytettävä liitteen I kohdan 1 määrittelemät **IE2**-tehokkuustasot ja oltava varustettu **nopeussäätimellä**.
- **Alkaen 1.1.2017** on kaikkien nimellisteholtaan **0,75 – 375 kW** moottoreiden täytettävä vähintään asetuksen liitteen I kohdassa 1 määritellyt **IE3**-tehokkuustasot, tai täytettävä liitteen I kohdan 1 määrittelemät **IE2**-tehokkuustasot ja oltava varustettu **nopeussäätimellä**.

Asetuksen mukaisesti voidaan siten käyttää joko IE3-moottoria (kiinteä tai muuttuva nopeus) tai IE2-moottoria yhdessä nopeussäätimen kanssa. **EU-asetuksen vaatimusten noudattaminen on käyttäjän vastuulla. Moottorin valmistaja liittää moottoriin kyseisen tunnistein.**

Yksityiskohtaiset soveltamisalatiemat ja poikkeukset erikoismalleille on mainittu asetuksessa (EY) nro. 640/2009 ja asetuksessa (EY) nro. 4/2014.

## 2. Kuvaus

Moottorit ovat standardien IEC 34-1, EN 60034-1 sekä muiden sovellettavien eurooppalaisten standardien mukaisia. Toimitus erikoisten määräysten mukaisesti (esim. luokitusmääräykset, räjähdysuojusmääräykset) on mahdollista. Toimituksen sisältö on kyseisen sopimusvahvistuksen mukainen

## 3. Höyrysuhde

Höyrysuhde 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". Energiasäästömoottorien tehokilpi sisältää tiedot höyrysuhteesta ja höyrysuhdeluokasta standardin EN 60034-30 mukaan.

## 4. Suojausluokka

Moottoreiden suojausluokka on ilmoitettu niiden tyyppikilvessä, moottoreihin asennettujen lisälaitteiden suojausluokka 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 (tuuletin jäätyminen vesi-, lumi- ja jääsateen välittömistä 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 kiinnitysreiat on suljettava koneen koteloitiluoksen vaatimalla tavalla. Jos varastointiaika on pitempi, tulisi ympäristö olla vähän värähtelevä varasto-

misesta 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 liitäntäkotelossa 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).



**Kuljetusvarmistin on tarkoitettu vain kuljetusta varten! Sitä ei saa käyttää nostamiseen!**

## 8. Pystytys ja asennus



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

Rakennetyypeissä IM B14 ja IM B34 on huomioitava, että alemmassa taulukossa ilmoitettu kierteityssyvyyttä ei ylitetä (moottorin käämi voittuu!). Tuuletusaukot on pidettävä vapaina ja mittapiirustuksissa ilmoitettuja vähimmäisetäisyyksiä on noudatettava, niin että jäähdytysilma pystyy virtaamaan esteettä. Asennus on suoritettava siten, että ulos puhallettu lämmentynyt jäähdytysilma ei imeydy takaisin moottoriin. Ylöspäin osoitavassa akselin päässä on käytäjänpuolelta estettävä nesteen pääseminen akselia pitkin!



**Akselinpäässä oleva sovituskiljan suoja-hyly on tarkoitettu varmistukseksi vain kuljetuksen ja varastoinnin ajaksi. Moottoria ei saa missään tapauksessa ottaa käyttöön tai koekäyttää, jos sovituskiljan varmistime-  
n on vain tämä akselinsojajhyly, koska sovituskilja voi sinkoutua irti.**

Voimansiirtoelementtien (kuten kytkimen, pienen kärtörataan tai hihnapyörän) kiinnityksessä on käytettävä soveltuvia pakotuslaitteita tai paikalleen pakotettava osa on lämmitettävä. Pakotusta varten akselinpäässä on keskitysosat, joissa on DIN 332-standardin, osa 2, mukaiset kierrereiat. Voimansiirtoelementtien kiinnittäminen akselille löymällä on kielletty, koska akseli, laakerit ja muut moottorin osat voivat vaurioitua. Kaikki akselinpään kiinnitettävät elementit on tasapainotettava huolella dynaamisesti moottorin tasapainotusjärjestelmän mukaisesti (kokonaiset sovituskiljat tai puolikkaat). Moottoreiden roottorit on tasapainotettu sovituskiljan puolikkaalla, mikä on ilmoitettu tehokilvessä moottorinumeron perässä olevalla H-kirjaimella. Moottorit, joissa moottorinumeron perässä on kirjain F, on tasapainotettu kokonaisella sovituskiljalla. 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 kytetään suoraan käytettävään koneeseen, suuntaus on suoritettava erityisen tarkasti. Kummankin koneen akselien täytyy olla yhdensuuntaisia. Akselien korkeus on tasattava asettamalla käytettävään koneeseen tarpeellinen määrä asennuslevyjä. Hihnakäytöt rasittavat moottoria suhteellisen suurilla radiaalivoimilla. Hihnakäyttöjen mitoituksessa on määräysten ja hinnanvalmistajan laskentaohjelmien lisäksi otettava huomioon, että moottorin akselinpäässä ei ylitetä ilmoittamaamme hihnavedon ja esijännityksen aiheuttamaa suurinta sallittua radiaalivoimaa. Asennuksen yhteydessä erityisesti hinnan esijännitys on säädettävä tarkasti hinnanvalmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Sylinterirullalaakereita ("vahvistettu laakerointi", VL) käytettäessä voidaan ottaa vastaan suhteellisen suuria radiaalivoimia tai massoja moottorin akselin päässä. Pienin säteittäisvoima akselin päässä tulee olla neljännes sallitusta radiaalivoimasta. Sallittu akselin pään kuormitus tulisi ottaa huomioon. Tiedot voidaan ottaa taulukoista ja kaavoista rakenteellisten valintojen tiedoista.



**Pienimmän radiaalivoiman alitus voi johtaa muutaman tunnin sisällä laakerivaurioihin. Testiajoja kuormittamattomassa tilassa saa tapahtua vain lyhytaikaisesti.**

Taulukossa lueteltujen laippatyyppien kierteitetty reiat ovat läpimenoireikiä. (Rakennetyppi IMB14, IMB34) Jotta vältyttäisiin moottorin käämityksen vyyhdenpään vaurioilta, on **noudatettava seuraavan taulukon mukaisia suurimpia sallittuja kierteisyssyvyyskiä.**

Laippatyyppi EN 50347 mukaan	Vanha laippatyyppi DIN 42948 mukaan	Kierteisyssyvyys mm:nä
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Mikäli käytetään rakennetyypiiä IMB34 olevaa moottoria ilman laippa-asennusta, käyttäjän on **turvettava suojaustaso soveltuvin toimenpitein läpimenoirei"illä.**

## 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:ssä	Eristysvastus nimellisjännitteen nähden $k\Omega/V$ :ssa
$1 < P_N \leq 10$	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 peitetty tai tiivistetyt laakerit, laakerit on vaihdettava samantyyppisiin uusiin laakereihin neljän vuoden varastointiajan jälkeen.

## 10. Moottoriliitäntä



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

Moottorien liittämässä on huolehdittava erityisesti siitä, että liittännät liitäntäkotelossa tehdään huolellisesti. Liitosruuvien mutterit on kiristettävä ilman voimankäyttöä. Ennen verkon syöttökaapeleiden liittämistä on tarvittaessa kiristettävä olemassa olevat moottoriliitännät.

## Liitäntäkotelojen yleiskuva

Liitäntäkotelon tyyppi	Liitinlevy	Mitoitusvirta [A]	Liitoskierre	Vääntömomentti [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Virtakisko	-

### 11. Käyttöönotto

Mitään töitä saa suorittaa vain, kun moottorista on katkaistu virta. Asennus on suoritettava asianmukaisten määräysten mukaisesti asianmukaisesti koulutettujen asiantuntijoiden toimesta.

Ensin on verrattava sähköverkon ominaisuuksia (jännite ja taajuus) moottorin tyyppikilven tietoihin. Liitäntäkaapeleiden mitat on sovittava moottorin nimellisvirtoihin. Moottorin liitäntäpisteiden nimitykset vastaavat standardia EN 60034-8 (VDE 0530 osa 8). Kohdassa 24. Kolmivaihemoottorien kytkentäkaaviot nämä ohjeet sisältävät yleisimmät kolmivaihemoottoreiden kytkentäkaaviot, joiden mukaan kytkennät tehdään. Muissa versioissa on mukana erityiset piirikaaviot, jotka on liimattu liitäntäkotelon kanteen tai suljettu liitäntäkoteloon. Lisä- ja suojalaitteiden (esim. lisälämmityksen) asentamista varten voi käytössä olla lisäliitäntäkoteloa, jota koskevat samat määräykset kuin pääliitäntäkoteloa.

Moottoreita on käytettävä ylivirtasuojan kanssa moottorin nimellisarvon (≈1,05 kertaa nimellisvirta) mukaisesti. Muussa tapauksessa käämien takuu mitätöityy. Ennen ensimmäistä kytkentää on suositeltavaa tarkistaa eristysvastus käämityksen ja maan välillä sekä vaiheiden välillä (ks. kohta 9). Pitkäaikaisen varastoinnin jälkeen on tärkeää mitata eristysresistanssi. Ennen käytettävän laitteen kytkemistä tarkista moottorin pyörimissuunta, jotta vältät käytettävän laitteen vioittumisen. Kytkettäessä verkkojohtimen vaiheet L1, L2, L3 järjestyksessä U, V, W pyörii moottori oikeakätisesti (käytön puoleisesta akselin päästä DE katsottuna). Vaihtamalla kaksi liitäntää keskenään (esim. L1, L2, L3 = V, U, W) moottori pyörii vasenkätisesti. Vain yhdelle pyörimissuunnalle tarkoitetuissa koneissa on määrätty pyörimissuunta merkitty koneeseen suuntanuolilla.

Kiinnityslevyjen sallitut kiristysmomentit löytyvät seuraavasta taulukosta:

**Liitäntäkotelon, laakerikilpien ja laakerin kansien ruuvien kiristysmomentit**  
Sarjat W.. ja K.. 56 – 132T

Tyyppi		Rakenne- muoto	Laakerikilpi		Kiintolaakerin kansi		Liitäntäkotelo	
W.2. ja KPE. ja K21.	W.1. ja KP. ja K20.		DS	NS	DS	NS	tai sovitin	Kansi
Ruuvit/ruuvien vääntömomentti $M_A$								
63...	56...	kaikki	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (kun W..., K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...							
100 L	90...							
100 LX,112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 4 2,5 Nm	M 4 2,0 Nm
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-	B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm					
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					

**Liitäntäkotelon, laakerikilpien ja laakerin kansien ruuvien vääntömomentit**  
Valmistussarja W.., K.. 112 – 355

Kierteen Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Laakerikilvet	-	-	25	45	75	170	275
Laakerin kannet	5	8	15	20	20	-	-
Liitäntäkotelo	-	4	7,5	12,5	-	20	-

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 sovituskäiliä 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. Käyttöönoton yhteydessä on hyvä tarkkailla ottovirtoja moottorin ollessa työkoneensa kuormittamana, jotta mahdollinen ylikuormittuminen ja verkonpuoleiset epäsymmetriat havaitaan heti.

Käynnistimen täytyy olla päälle kytkettäessä aina käynnistysasennossa. Liukurengasroottoreilla 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.

## 12.1 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 soveltu-

valla moottoritiivistysmassalla. Asennetut kupariset tiivistysaluslevyt on asennettava ehdottomasti takaisin paikalleen.

Huolelliset ja säännölliset huollot, kontrollit ja tarkastukset ovat tarpeen, jotta tunnustetaan 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	

## 12.2 Tarkastukset

### 12.2.1 Ensitarkastus

Ohjeiden mukaan tulee noin 500 käyttötunnin jälkeen, mutta viimeistään puolen vuoden kuluttua, suorittaa moottorille ensitarkastus.

Seuraavat tarkastukset tulee suorittaa koneen ollessa pysähdyksissä:

- Alustan tarkistus. Mitään repeämiä tai muita vaurioita, kuten painumia tai vastaavanlaisia, ei saa esiintyä.

Seuraavat tarkastukset tulee suorittaa käyvällä moottorilla:

- Sähköisten ominaisuuksien tarkistus.
- Laakerilämpötilojen tarkistus. On selvítettävä, ylittyvätkö sallitut laakerilämpötilat moottoria käytettäessä.
- Käyntiäänten tarkistus. Moottoria käyttäen tarkistetaan ääntä tarkkailemalla, onko moottorin hiljaisessa käynnissä tapahtunut huonontumista.

Jos tarkastuksessa havaitaan poikkeamia käyttö- ja huolto-ohjeissa annettuihin arvoihin tai muita vikoja tai puutteita, ne on heti korjattava.

### 12.2.2 Päätarkastus

Ohjeiden mukaisesti tulee moottorissa suorittaa päätarkastus kerran vuosittain n. 10 000 käyttötunnin jälkeen. Seuraavat tarkastukset suoritetaan koneen ollessa pysähdyksissä:

- Alustan tarkistus. Mitään repeämiä tai muita vaurioita, kuten painumia tai vastaavanlaisia, ei saa esiintyä.
- Moottorin kohdistuksen tarkistus. Moottorin kohdistuksen tulee olla annettujen toleranssien sisällä.
- Kiinnitysruuvien tarkistus. Kaikkien ruuvien, joita käytetään mekaanisten ja sähköisten liitosten kiinnittämiseen, tulee olla kiristetty tiukkaan (katso myös taulukko Kiristysmomentit ruuveille Käyttö- ja huolto-ohjeen kohdasta 11. Käyttöönotto).

- Johtimien ja eristysmateriaalin tarkistus. Tarkistuksessa selvitetään, ovatko johtimet ja käytetyt eristysmateriaalit asianmukaisessa kunnossa. Niissä ei saa esiintyä mitään värjäytymiä tai mitään palojälkiä, eivätkä ne saa olla murtuneita, repeytyneitä tai muulla tavalla viallisia.
- Eristysvastuksen tarkistaminen. Käämin eristysvastuksen tulee olla kontrolloitu. On noudatettava Käyttö- ja huolto-ohjeen (kohta 9) ohjeita.
- Moottorin rasvan laadun ja laakeroinnin mukaisesti voi 10 000 käyttötunnin jälkeen olla tarpeellista myös vierintälaakerin rasvan vaihto (katso myös Käyttö- ja huolto-ohjeen kohta 13. Laakerit ja voitelu). Muutoin tulee noudattaa tarpeellisia voiteluvälejä vierintälaakereille erillään, koska niiden tarkastusajavälit ovat erilaisia.

Seuraavat tarkastukset tulee suorittaa käyvällä moottorilla:

- Sähköisten ominaisuuksien tarkistus.
- Laakerilämpötilojen tarkistus. On selvítettävä, ylittyvätkö sallitut laakerilämpötilat moottoria käytettäessä.
- Käyntiäänten tarkistus. Moottoria käyttäen tarkistetaan ääntä tarkkailemalla, onko moottorin hiljaisessa käynnissä tapahtunut huonontumista.

Jos tarkastuksessa havaitaan poikkeamia käyttö- ja huolto-ohjeissa annettuihin arvoihin tai muita vikoja tai puutteita, ne on heti korjattava.

## 13. Laakerit ja voitelu

Standardimallisten moottorien vierintälaakerit rasvataan jo tehtaalla (tai kyseessä on suljetut laakerit, ne rasvaa laakerin valmistaja). Laakerirasva täyttää DIN 51852 -standardin vaatimukset, vrt. seuraava taulukko.

## VEM motors GmbH:

Moottorimalli	Voitelurasvan nimike	DIN 51825:n mukainen nimike	Lämpötila-alue °C:na
Lämpöluokka F Lämpöluokkaa H hyödynnetään F:n mukaisesti Standardi, TII, AS, NS, VL, LL Laivatoteutus (SS) Savunpoiston toteutus	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 – +180
matalille lämpötiloille	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 – +140
korkeille lämpötiloille, Lämpöluokkaa H hyödynnetään H:n mukaisesti, Rullakäyntimoottorit ARB, ARC Savunpoiston toteutus	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 – +180
Voimalaitostoteutus Moottorit VIK:n mukaan jälkivoitelulla	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 – +140
hyvin korkeille ympäristölämpötiloille	Barrierta L55/3	-	-25 – +260
Asiakkaan toivoma	yhteydenoton jälkeen VEM-rakenteen kanssa		

## VEM motors Thurm GmbH:

Moottorin malli	Voitelurasvan nimike	Nimike standardin DIN 51825 mukaan	Lämpötila-alue °C:na
Lämpöluokka F Lämpöluokka H–F käytössä Standardi Meriversio	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 – +140
alhaisille lämpötiloille	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 – +110
korkeille lämpötiloille Lämpöluokka H–H käytössä, Savukaasujen poistoversiot Kuljetinversiot	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 – +180
erittäin korkeille ympäristön lämpötiloille	Barrierta L55/3	-	-25 – +260
Asiakkaan toivoma	yhteydenoton jälkeen VEM-rakenteen kanssa		

Rasvan laatu normaaleissa käyttöolosuhteissa ja tavanomaisissa ympäristöolosuhteissa mahdollistaa moottorin toiminnan noin 10 000 käyttötunnin ajan kaksinaipaisessa ja 20 000 tunnin ajan useampinaipaisissa laitteistoissa ilman laakerirasvan uusimista, ellei muuta ole ilmoitettu.

Rasvan määrä on kuitenkin tarkistettava ajoittain jo ennen tätä määräaikaa. Käyttötunneista riippumatta kestovoitelujen laakereiden laakeri tai rasva on vaihdettava 4 vuoden välein johtuen rasvan voitelukykyyn heikentymisestä. Määrättyä käyttötuntimäärää sovelletaan vain silloin, kun laite toimii nimellisuopeudellaan.

Käytettäessä taajuusmuuttajaa on ilmoitettuja voiteluvälejä lyhennettävä n. 25 % moottorin suuremmasta kuumenemisestä johtuen. Jos nimellisuopeus ylittyy, kun moottoria käytetään taajuusmuuttajalla, voitelujakso lyhenee noin käänteisessä suhteessa nopeuden kasvuun. Laakereille, joissa on uudelleenvoitelulaite, on rasvaus suoritettava moottorin käydessä rasvanipan kautta asianomaisen moottorin määrätyn rasvamäärän mukaisesti. Voiteluvälit on esitetty seuraavassa taulukossa.

Ennen uudelleenvoitelua laakerit on puhdistettava perusteellisesti sopivilla liuottimilla. Voitelussa on käytävä saman tyyppistä rasvaa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää valmistajan määrittämiä, korvaavia tyyppisiä. On tärkeää varmistaa, että vapaasta tilasta täytetään rasvalla vain noin 2/3. Laakerin ja laakerikannen täyttämisen kokonaan rasvalla kohottaa laakerin lämpötilaa ja siten lisää sen kulumista.

Rakennekoko		Kaksinaipainen malli	Neli- ja moninaipainen malli
Sarja IEC/DIN	Sarja Transnorm		
132 – 280	100 – 250	2.000 h	4.000 h
315	280 – 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 h



Jälkivoitelussa tarvittavat rasvamäärät käyvät ilmi seuraavasta taulukosta (tällöin ensimmäisellä jälkivoitelukerralla rasvaa on käytettävä noin kaksinkertainen määrä, koska voiteluputket ovat vielä tyhjiä). Loppuun-

käytetty jäterasva kerääntyy ulkolaakerin kannen rasvakammioon. Tämä jäterasva on poistettava noin viiden jälkivoitelukerran jälkeen, esimerkiksi kuntotarkastuksen yhteydessä.

Sarja Transnorm	Rakenteen pituus napojen määrä	Rasvamäärä cm <sup>3</sup> :na		Sarja IEC/DIN	Rakenteen pituus napojen määrä	Rasvamäärä cm <sup>3</sup> :na	
		D-puoli	N-puoli			D-puoli	N-puoli
112	kaikki	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	kaikki	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	kaikki	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
200	2	31	31		LX2	31	31
	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
225	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
250	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
	≥ 4	52	41	280	2	41	41
280	2	52	52		≥ 4	52	41
	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
315	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
	2	57	57	2	57	57	
355	4	90	57	355	4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				

**Vierintälaakereiden voitelumääräajat poikkeavat tarkastusaikaväleistä ja ne on huomioitava erikseen!**

Rakennekokoon 315 M saakka koneet on varustettu vakiona vierintälaakereilla, joissa on kestorasvavoitelu, rakennekoosta 315 MX alkaen varustukseen kuuluu jälkivoitelulaite, jota on käytettävä valinnaisesti myös alempiin rakennekokoihin. Tiedot laakeroinnista ja voitelusta löytyvät yleisestä asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeesta tai tyyppi- tai jälkivoitelukilvestä.



**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 öljyä, 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.

Lauhvededen poistoreiällä varustetussa mallissa tyhjennysruuvin/sulkutulpan päälle on ennen sulkemista siveltävä uudelleen sopiva tiivistysaine (esim. Epple 28)!

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

Pitkäaikaisvarastointiin 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 pakkaus, joissa on kosteutta imevää ainetta. Kuljetusta varten on käytettävä moottorien silmukkaruuveja/pukkeja sopivia kiinnitysvälineitä käyttäen. Silmukkaruuvi/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 syvämpiä 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.

Taskuharjapitimen kohdalla on kiinnitettävä huomiota, että hiiliharjat eivät jumiuudu lian vuoksi. Hiiliharjojen kulumisen käytössä on luonnollista. Kulumismäärä voi olla 3 – 5 mm 1 000 käyttötuntia kohti.

### 16. Kondenssiveden tyhjennys

Jos käyttöaikalla 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 jäädytys 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

Moottorin voidaan asentaa lämpötila-anturit (PTC-vastus, KTY, TS tai PT100) staattorikämmityksen keskilämpötilan valvomiseksi. Niiden liittämistä varten on olemassa apuvirtapiiriin vastaavat apuliittimet joko pääliitäntäkotelossa tai lisäliitäntäkoteloiissa. Liittäminen niihin tapahtuu mukana liitetyn liitäntäkaavion mukaan.

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



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

### 18.2 Lisälämmitys

Liitäntäjännite on ilmoitettu moottorin tyyppikilvessä. Niiden liittämistä varten on olemassa apuvirtapiiriin vastaavat liittimet joko pääliitäntäkotelossa tai lisäliitäntäkoteloiissa. Liittäminen niihin tapahtuu mukana liitetyn liitäntäkaavion 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 pyörimis suunnasta riippuvalla vierastuuletin yksiköllä, on huomioitava ehdottomasti pyörimissuunta. (Katso pyörimisluuntanuoli). Vain valmistajan toimittamien vierastuuletinkoneistojen käyttö on sallittu.

Vierastuuletusyksikkö on liitettävä voimassa olevan, liitäntäkotelon mukana toimitetun liitäntäkaavion mukaan.

### 19. Takuu, korjaustyöt, varaosat

Valtuutetut korjaamomme ovat vastuussa takuuhuolloista, ellei toisin ole sovittu. Myös kaikki muut mahdollisesti tarvittavat korjaukset on suoritettava asiantuntevalla tavalla. Tietoa asiakaspalvelumme organisaatiosta voi pyytää tehtaalta. Varaosat on kuvattu tämän moottorien käyttö- ja huolto-ohjekirjan osassa 25 Moottorien rakenne. Asianmukaista huolto, kuten on kuvattu kohdassa "Huolto", ei katsota takuuehtoja rikkovaksi puuttumiseksi. Näin se ei vapauta valmistajaa takuun mukaisista velvollisuuksista.

### 20. Sähkömagneettinen yhteensopivuus

Moottoreiden yhteensopivuus epäsenäisenä rakennysyksikkönä 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 osan 26 Häiriöiden poistamisen mukaisesti. Erityisesti viitataan vielä kerran kaikkien häi-

riönpoistoon liittyviin turvallisuusohjeiden ehdottomaan noudattamiseen.

## **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 liitäntäkaavio, jonka mukaan liittämisen on tapahduttava. Apuvirtapiirien liittäminen on tehtävä myös mukana liitetyn lisäliitäntäkaavion mukaan.**

## **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.). Sähkörakenneosat kuten johdinlevyt (muuttajat, anturit, jne.) käsitellään erikseen.

## 24. Schemi elettrici per il collegamento di motori trifase, Diagramas de ligação para a conexão de motores trifásicos, Esquemas para la conexión de motores trifásicos, Kolmivaihemoottorien kytkentäkaaviot, Koblingsskjema for tilkobling av trefasemotorer

**Rotore a gabbia con un numero di giri:** Δ bassa tensione

**Rotor-gaiola con um número de rotações:** Δ baixa tensão

**Motor de rotor de jaula con un sólo número de revoluciones:** Δ tensión baja

**Oikosulkumoottori, yksi nopeus:** Δ pieni jännite

**Kortslutningsrotor med et turtall:** Δ lav spenning

**Rotore a gabbia con un numero di giri:** Y alta tensione

**Rotor-gaiola con um número de rotações:** Y alta tensão

**Motor de rotor de jaula con un sólo número de revoluciones:** Y tensión alta

**Oikosulkumoottori, yksi nopeus:** Y suuri jännite

**Kortslutningsrotor med et turtall:** Y høy spenning

**Collegamento avviatore stella triangolo:**

nel caso dell'avviatore stella triangolo senza ponticelli collegamento secondo lo schema dell'avviatore

**Conexão estrela-triângulo:**

para conexões estrela-triângulo sem conexão em ponte conforme à esquema do interruptor

**Conexión de conmutador estrella- triángulo:**

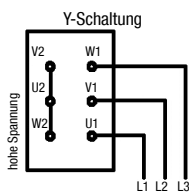
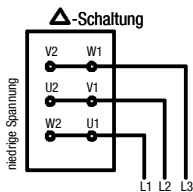
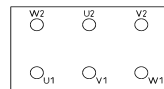
en caso de conmutador estrella- triángulo sin puentes, conexión según esquema del conmutador

**Tähtikolmiokytkimen liittäntä:**

Silloittamaton tähtikolmiokytkin liitetään kytkimen liittäntäkaavioon mukaan

**Stjernetrekantvendertilkobling:**

ved stjernetrekantvender uten broslaker tilkobling i henhold til skjema for bryter



**Motore con rotore a collettore ad anelli**

Δ bassa tensione

**Motor de rotor con anéis colectores**

Δ baixa tensão

**Motor de anillos colectores**

Δ tensión baja

**Liukurengasroottorilla varustettu moottori**

Δ pieni jännite

**Sleperingsmotor**

Δ lav spenning

Y alta tensione

Y alta tensão

Y tensión alta

Y suuri jännite

Y høy spenning

**Motore con protezione termica dell'avvolgimento**

Collegamento della piastra dei morsetti

come sopra

Collegamento si effettua secondo lo schema

di collegamento del dispositivo di sgancio

**Motor com protecção de enrolamento térmica**

Circuito de placas de bornes como descrito em alto

A conexão realiza-se conforme ao esquema

de conexões do aparelho de desengate

**Motor con protección térmica de bobinado.**

Embornado como arriba

La conexión se hace según el esquema de conexión del disparador

**Moottori, jossa on lämpösuojattu käämitys**

Liitinalustan kytkennät kuten edellä

Liittäntä suoritetaan kyseisen laitteen ohjeiden

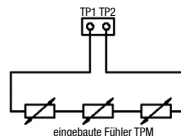
mukaisesti

**Motor med termisk viklingsbeskyttelse**

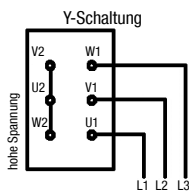
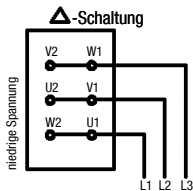
Klembrettkobling som beskrevet ovenfor

Tilkoblingen skjer iht. tilsningsmekanismens

tilkoblingsskjema



**Statore, Suporte, Puntal, Staattori, Stator**



**Rotore, Rotor, Roottori**

Collegamento del rotore a seconda del tipo ai morsetti del rotore oppure al porta spazzole

Conexão do rotor a bornes de rotor ou a porta-escovas,

conforme ao tipo

conexión del rotor, según el tipo, a los bornes del rotor o al

porta-escobillas

Connexion du rotor suivant le type aux borne du rotor ou au

porte-balais vers le démarreur

Roottori liitetään tyypistä riippuen roottorin liittimiin tai harjanpitimiin

Rotortilkobling, avhengig av modell, på rotorklemmer eller

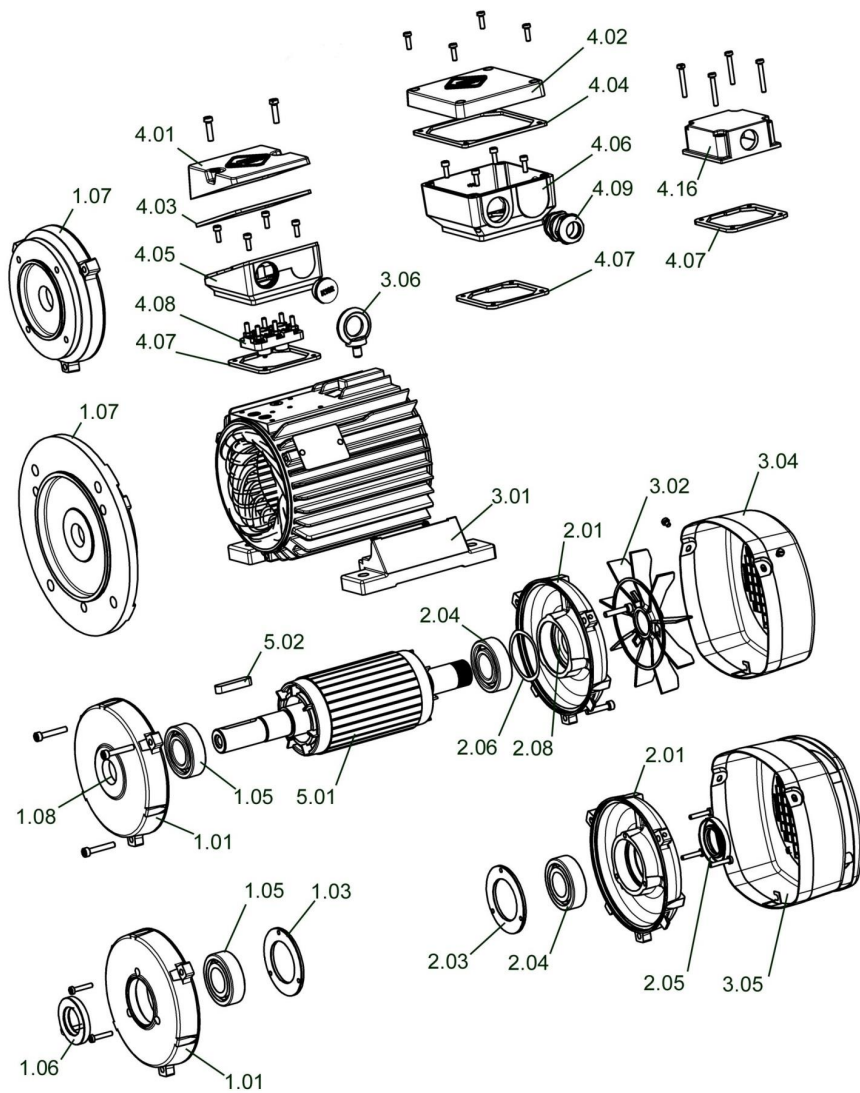
børsteholdere



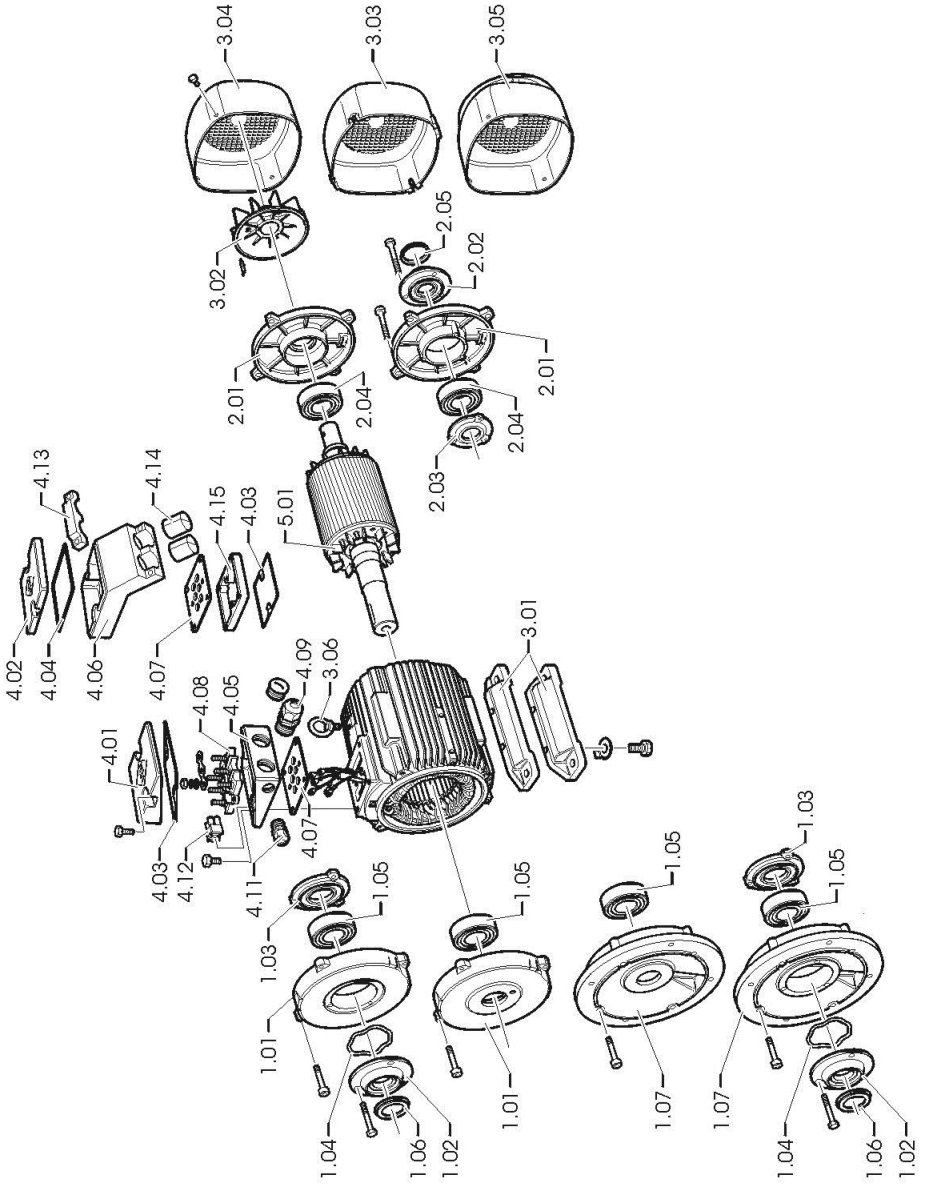
## 25. Opbygning af motorene, Opbouw van de motoren, Moottoreiden rakenne

Indice	Nimike
1.01	Laakerikilpi, D-puoli
1.02	Laakerinkansi, D-puoli, ulkona
1.03	Laakerinkansi, D-puoli, sisällä
1.04	Lautasjousi / aaltojousi, D-puoli, ei rullalaakereissa
1.05	Vierintälaakeri, D-puoli
1.06	V-rengas, D-puoli
1.07	Laippalaakerikilpi
1.08	Huoparengas, D-puoli
2.01	Laakerikilpi, N-puoli
2.02	Laakerinkansi, N-puoli, ulkona
2.03	Laakerinkansi, N-puoli, sisällä
2.04	Vierintälaakeri, N-puoli
2.05	V-rengas, N-puoli
2.06	Aaltojousi, D-puoli (N-puoli)
2.08	Huoparengas, N-puoli
3.01	1 pari moottorinjalkoja
3.02	Tuuletin
3.03	Tuuletinkotelo, muovia
3.04	Tuuletinkotelo, teräspeltiä
3.05	Tuuletinkotelo suojakatoksen kanssa
3.06	Rengasruuvi
4.01/4.02	Liitinkotelon kansi
4.03/4.04	Liitinkotelon kannen tiiviste
4.05/4.06	Liitinkotelon alaosa
4.07	Liitinkotelon alaosan tiiviste
4.08	Liitinalusta
4.09	Kaapelin kiristysholkki
4.10	Sulkuruuvi
4.11	Kaapelin sisäänvienti PTC:lle
4.12	Liitäntä PTC:lle
4.13	Puristin
4.14	Sulkuosat
4.15	Välilevy
4.16	Liitäntärasia
4.17	Kytöntäkosat
5.01	Roottori, kokonaan
6.01	Rasvanpoistin, D-puoli
6.02	Rasvanpoistin, N-puoli
6.03	Labyrinttirengas, D- ja N-puoli
6.04	Laakerirasvan ohjain, D-puoli
6.05	Laakerirasvan ohjain, N-puoli
7.01	Liukurengasmoottori
8.01	Harjanpidin
8.02	Harjasilta + harjatapit
8.03	Liukurengaskotelon suojuus
8.04	Suojuksen tiiviste
8.05	Tuuletintilan kansi
9.01	Roottorin liitinkotelon kansi
9.02	Kannen tiiviste (roottorin liitinkotelo)
9.03	Roottorin liitäntänavat / liitinalusta
9.04	Roottorin liitinkotelon pohjalevy
9.05	Liitäntäkaapelin läpivienti
9.06	Liitinkotelon väli-laippa
9.07	Sulkuruuvi

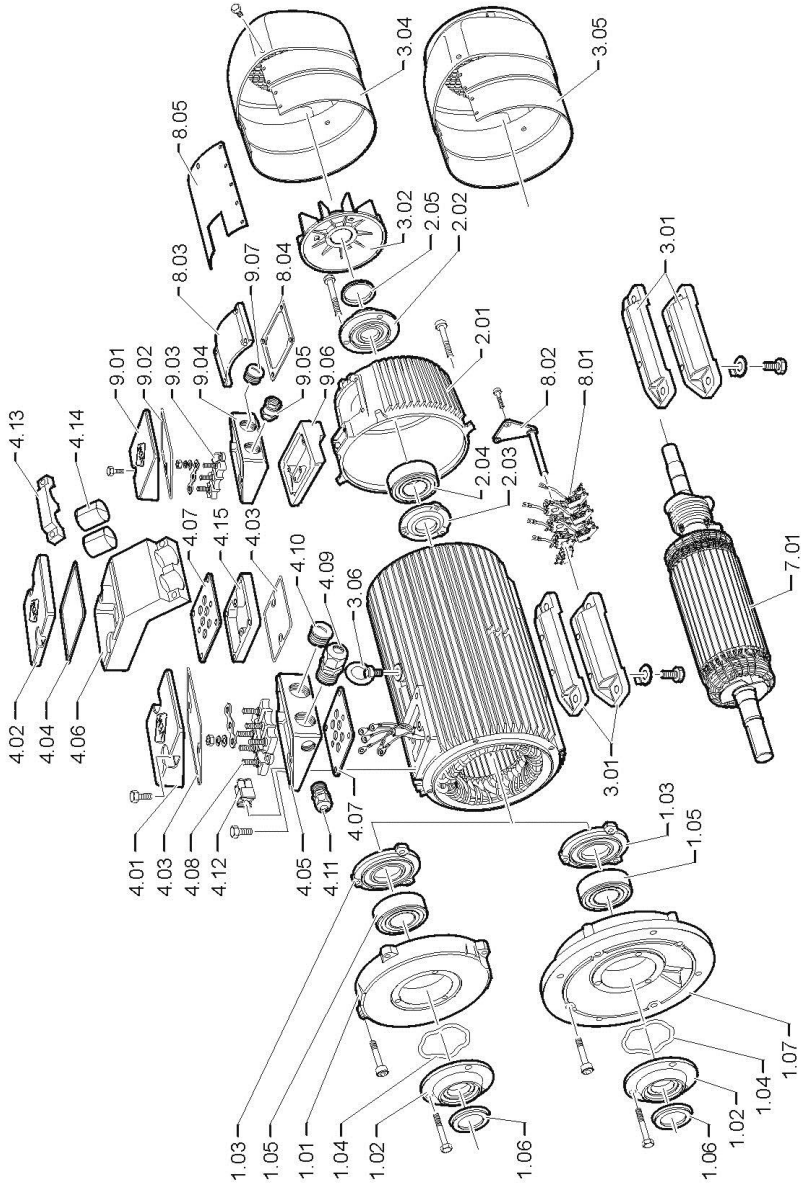
Oikosulkumoottori, jossa häkkikäätymis/perusmalli K2.R 56 – 132T  
(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)



Oikosulkumoottori, jossa häkkikäänitys/perusmalli K1.R/K2.R 132 – 355  
 (Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)



Oikosulkumoottori, jossa liukurengasroottori/perusmalli S11R/SPER, S11H/SPEH  
(Esimerkki, toimitettu malli voi poiketa yksityiskohdiltaan)





## 26. Häiriöiden poisto

### 26.1 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 käämitysvyyhdit 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
●	Verkköjännite liian pieni, taajuus liian suuri	
●	Verkköjännite liian suuri, taajuus liian pieni	
● ● ● ●	Staatorkäämitys liitetty väärin	Käämityksen liitettä tarkastettava
● ● ●	Johdinkierteiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, kunnostus sopimuskorjaamolla
● ● ●	Vaiheiden välinen oikosulku	Käämitys- ja eristysresistanssi tarkastettava, kunnostus sopimuskorjaamolla
●	Katko häkkikäämityksessä	Kunnostus sopimuskorjaamolla

## 26.2 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 vä- äntynyt	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	
●	V- tai gammarengas hankaa	V- tai gammarengas vaihdettava, määrättyä asennusväliä noudatettava
● ●	Voitelu riittämätön	Voidettava 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
●	Uriä pohjassa	Laakeri vaihdettava
●	Lieriöullalaakerin 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

<b>valmistaja</b>	<b>VEM motors GmbH</b>	<b>VEM motors Thurm GmbH</b>
<b>osoite</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1 D-38855 Wernigerode	Äußere Dresdner Str. 35 D-08066 Zwickau
<b>tuotteen nimi</b>	Sähkölaitteet <b>Low-voltage asynkroninen moottorit / generaattorit, häkki ja Vaihekäämiroottori sarja:</b>	
	A... <sup>1)</sup> B... <sup>1)</sup> C... G... K... <sup>1)</sup> S... W... <sup>1)</sup> Y... <sup>1)</sup>	
	<b>Vaihdemoottorit SR.../SG.../SP.../KIXB...<sup>1)</sup> ja Yksivaihemoottorit EA.../EB.../ED... teollisiin sovelluksiin</b>	

<sup>1)</sup>Direktiiviä 2009/125/EY ja asetusta 4/2014 vastaavat moottorit saavat ennen sarjanimikkeen antamista merkinnän IEx, jolloin x=1,2,3,4 (standardin EN 60034-30-1 mukaan).

Edellä kuvatut esineet julistuksen ovat yhdenpitäviä seuraavien Euroopan direktiivien määräysten kanssa:

**2014/35/EU,**  
**EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI annettu 26 päivänä helmikuuta 2014,**  
**tietyllä jännitealueella toimivien sähkölaitteiden asettamista saataville markkinoilla koskevan**  
**jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta,**  
**EU: n virallinen lehti L96, 29.03.2014, s. 357-374**

**2014/30/EU,**  
**EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI annettu 26 päivänä helmikuuta 2014,**  
**sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta**  
**EU: n virallinen lehti L96, 29.03.2014, s. 79-106**

**2009/125/EY,**  
**EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI annettu 21 päivänä lokakuuta 2009,**  
**energiaan liittyvien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista**  
**EU: n virallinen lehti L285, 31.10.2009, s. 10-35**

**Ainoa vastuu tämän vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisesta kuuluu valmistajille.**  
Yhdensopivuus näiden direktiivien määräysten kanssa todistetaan noudattamalla seuraavia standardeja:

Viitenumero ja lähetyispäivä

**EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007+A1:2011**


**EN 60038:2011, EN 60204-1:2006**

**EN 60034-1 :2010+Cor.:2010**

**ja kaikki muut asiaankuuluvat osat ja lisäykset EN 60034-...**

Nimetty tuote on tarkoitettu asennettavaksi toiseen koneeseen. Käyttöönotto on kiellettyä, kunnes lopputuote on direktiivin 2006/42 / EY mukainen. Toimitettujen käyttöohjeiden turvallisuusohjeita on noudatettava. CE-merkinnän ensimmäinen kiinnitys: 01.1996

Wernigerode, 07.12.2017



Lehmann

Toimitusjohtaja

Zwickau, 07.12.2017



Gruner

Toimitusjohtaja

Tämä todistus todistaa yhdenpitävyyden mainittujen direktiivien kanssa, mutta ei ole kuitenkaan ominaisuuksien vakuutus tuotevastuun tarkoituksessa. Jos dokumentti välitetään elektronisesti, siihen ei sisälly allekirjoitusta.



## **ELECTRIC DRIVES**

FOR EVERY DEMAND

### **VEM GmbH**

Pirnaer Landstraße 176  
01257 Dresden  
Germany

### **VEM Sales**

Low voltage department  
Fon +49 3943 68-3127  
Fax +49 3943 68-2440  
E-mail: [low-voltage@vem-group.com](mailto:low-voltage@vem-group.com)

High voltage department  
Fon +49 351 208-3237  
Fax +49 351 208-1108  
E-mail: [high-voltage@vem-group.com](mailto:high-voltage@vem-group.com)

Drive systems department  
Fon +49 351 208-1154  
Fax +49 351 208-1185  
E-mail: [drive-systems@vem-group.com](mailto:drive-systems@vem-group.com)

### **VEM Service**

Fon +49 351 208-3237  
Fax +49 351 208-1108  
E-mail: [service@vem-group.com](mailto:service@vem-group.com)

**[www.vem-group.com](http://www.vem-group.com)**