



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND



EU:n uudet hyötysuhdevaatimukset
sähkömoottoreille ja taajuusmuuttajille

Muutospäivämäärät 1.7.2021 ja 1.7.2023

VEM MOTORS FINLAND OY



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

Hyötysuhdevaatimukset alkaen 1.7.2021 ja 1.7.2023

Ilmastonmuutoksen noustessa yhä kiireellisemmäksi ongelmaksi, EU on muokannut ilmasto-tavoitteitaan ja niiden mukaisesti on asetettu uusia raja-arvoja sekä energian säästämiseksi että hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi.

Vuoteen 2030 mennessä on tavoitteena vähentää kasvihuonepäästöjä Euroopassa vähintään 40 % verrattuna vuoteen 1990, uusiutuvan energian osuuden on määrä kasvaa 27 prosenttiin ja kokonaisuudessaan energiankulutuksen vähentyä 27 %. Yksi keino näiden tavoitteiden saavuttamiseen on tiukentaa vaatimuksia moottorikäyttöjen energiatehokkuudesta.

Moottorikäyttöä koskeva nyt voimassaoleva EC-asetus 640/2009 korvataan 1.7.2021 alkaen uudella **EU-asetuksella 2019/1781**. Uuden asetuksen määräykset astuvat voimaan vaiheittain 1.7.21 ja 1.7.23. Myös taajuusmuuttajat tulevat asetuksen piiriin.

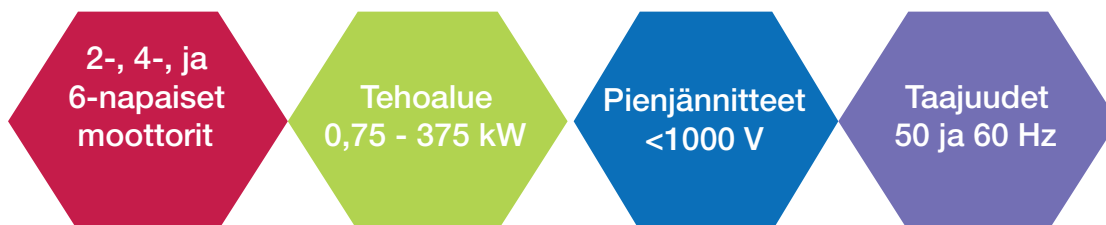


Nykytila moottoreiden energiatehokkuusvaatimuksissa

IE-luokat perustuvat hyötysuhteen mittaustandardiin IEC 60034-2-1: 2007.

Energiatehokkuusvaatimukset koskevat moottoreita, jotka ovat:

- 2-, 4- tai 6 -napaisia
- tehoalue 0,75-375 kW
- kaikki pienjännitteet < 1000 V
- taajuuudet 50 ja 60 Hz



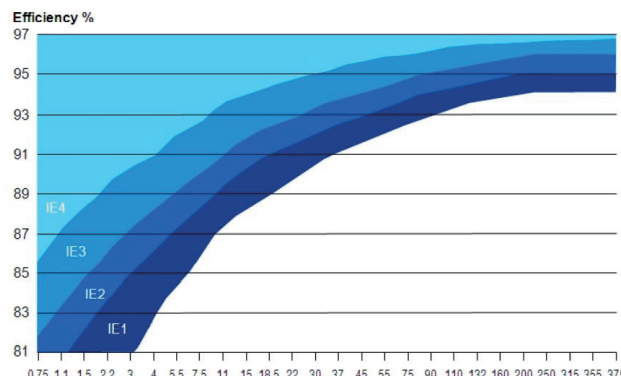
Direktiivi ei koske seuraavia moottoreita ja olosuhteita:

1. Tuotteeseen kokonaan integroidut moottorit, joita ei voi irrallaan testata
2. Taajuusmuuttajaan kiinteästi integroidut moottorit, joita ei voi testata irrallaan
3. Asennuskorkeus yli 4 000 m merenpinnan yläpuolella
4. Ympäristön lämpötila alle -30 °C ja/tai yli 60 °C
5. Jäähdytysnesteen lämpötila alle 0 °C tai yli 32 °C
6. Kokonaan nesteeseen upotetut moottorit
7. Räjähdyssuojatut moottorit direktiivin 2014/34/EU mukaan, jotka on suunniteltu kaivostyöhön
8. Täysin suljetut tuulettamattomat moottorit (TENV-moottori)
9. Moninopeusmoottorit

Hyötysuhdeluokat ja niiden raja-arvot

Viereisessä kuvassa näkyy 2-napaisten moottorien raja-arvot eri hyötysuhdeluokissa 50 Hz:n käytössä.

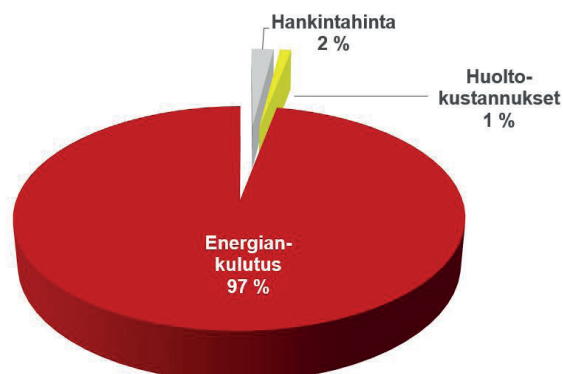
Tämän dokumentin liitteenä on komission asetus (EU) 2019/1781. Liitteen sivuilta 10-13 löytyy IE2-, IE3- ja IE4-luokien raja-arvot 2-napaisten lisäksi myös 4-, 6- ja 8-napaisille moottoreille.



Moottorin hyötysuhde ja elinkaarikustannukset

Moottorin elinkaari on pitkä, jopa kymmeniä vuosia. Usein esitetty arvio moottorin elinkaaren aikaisista kustannuksista kannustaa suosimaan korkean hyötysuhteen moottoreita. Kustannusjakama on nimittäin hätkähdyttävä.

Hankintahinnan osuudeksi arvioidaan 2 % kaikista elinkaaren aikaisista kustannuksista. Huoltokustannuksien osuus on vaatimattomat 1 %. Suurimman menoerän muodostaa moottorin energiankulutus, 97 %.



Moottorikäyttöjen uusi EU-asetus 2019/1781

Muutokset 1.7.2021

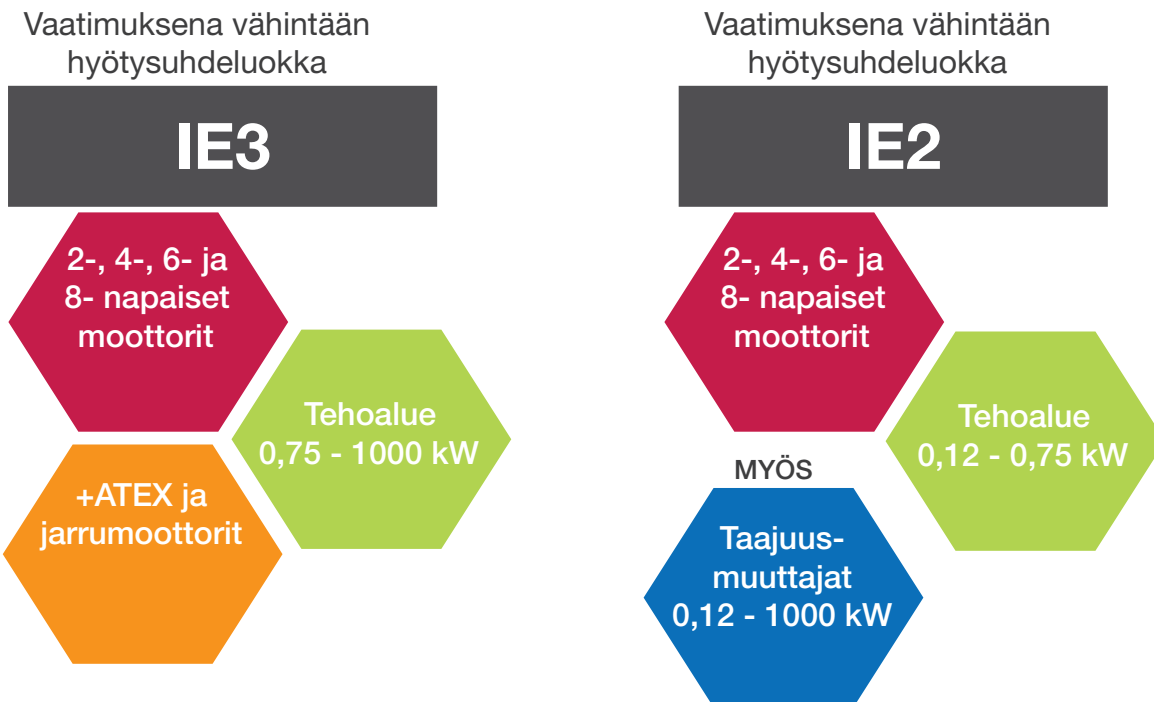
- Kolmivaiheisten asynkronimoottoreiden tehoalue hyötysuhdeluokassa IE3 laajenee 1000 kW:iin. Tällä hetkellä asetukseen kirjattu tehoalue on 0,75 – 375 kW.
- Normi laajenee koskemaan myös kolmivaiheisia 8-napaisia asynkronimoottoreita. Tällä hetkellä normi koskee 2-, 4- ja 6-napaisia moottoreita.
- Korotetun suojauksen EX ec –moottorien tulee olla hyötysuhteeltaan IE3-luokkaa tehoalueella 0,12 – 710 kW. Tällä hetkellä ex-moottorit ovat tämän lainsäädännön ulkopuolella.
- Räjähdyspaineen kestävien EX d/de –moottorien tulee olla hyötysuhteeltaan IE3-luokkaa tehoalueella 0,75 – 355 kW. Tällä hetkellä ex-moottorit ovat tämän lainsäädännön ulkopuolella.
- Koteloitujen Ex tb ja tc –moottorien tulee olla hyötysuhteeltaan IE3-luokkaa tehoalueella 0,12 – 710 kW. Tällä hetkellä ex-moottorit ovat tämän lainsäädännön ulkopuolella.
- 0,12 - 1000 kW:n moottorien kanssa käytettävien taajuusmuuttajien on myös saavutettava vähintään IE2-hyötysuhdetaso. Tällä hetkellä energiatehokkuutta koskeva EU-lainsäädäntö ei koske lainkaan taajuusmuuttajia.

Muutokset 1.7.2023

- Kolmivaiheisten asynkronimoottoreiden tulee olla hyötysuhteeltaan IE4-luokkaa tehoalueella 75 kW – 1000 kW. IE4-luokka ei ole vielä tällä hetkellä lainsäädäntöön kirjattuna vaatimuksena.
- Korotetun suojauksen EX eb -moottorien tulee olla hyötysuhteeltaan IE2-luokkaa tehoalueella 0,12 – 320 kW. Tällä hetkellä ex-moottorit ovat tämän lainsäädännön ulkopuolella.
- Yksivaiheisten yli 0,12 kW:n asynkronimoottoreiden tulee olla hyötysuhteeltaan vähintään IE2-luokkaa. Tällä hetkellä energiatehokkuusvaatimukset eivät koske yksivaihemoottoreita.

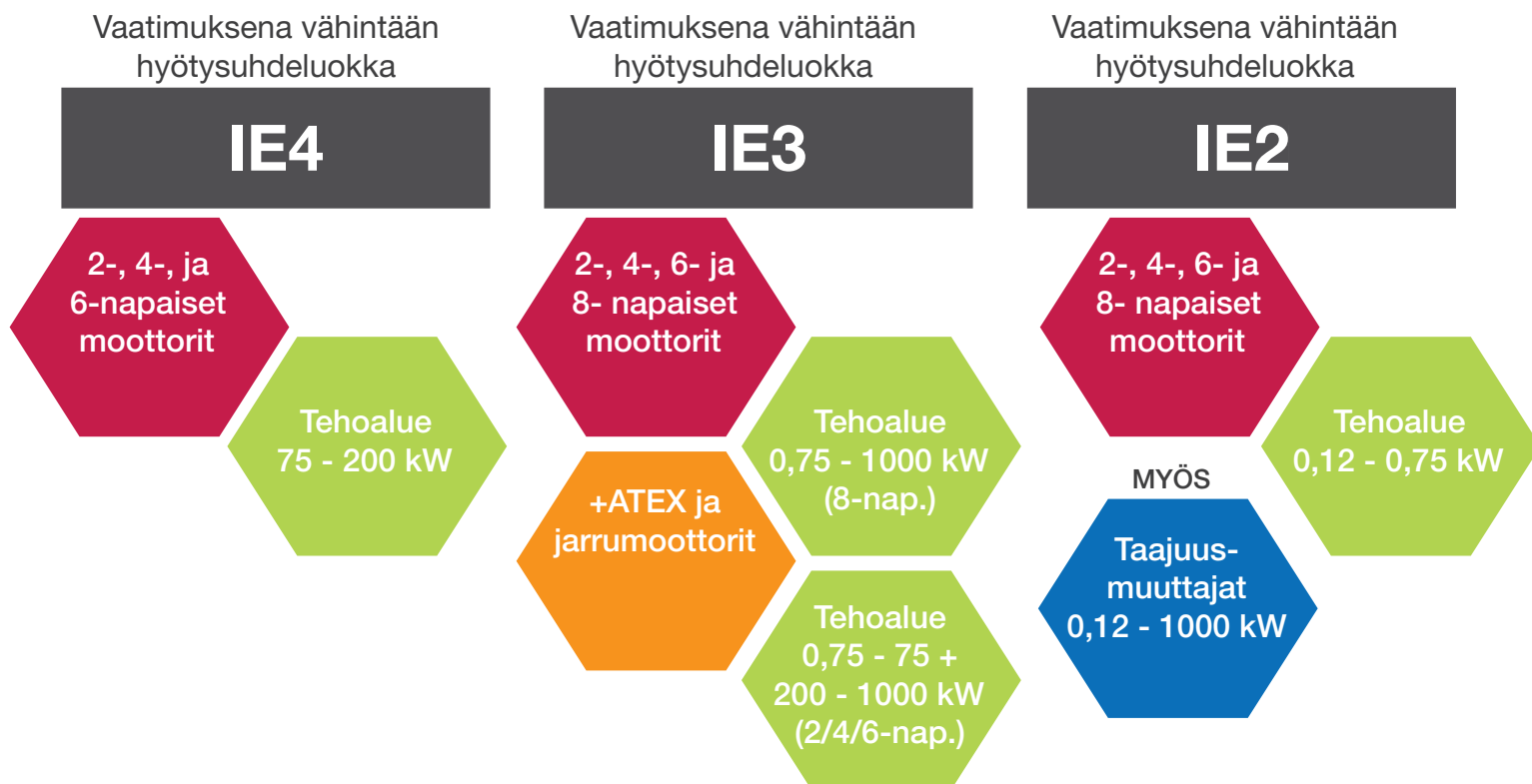
Muutokset 1.7.2021

Koskevat pienjännitteisiä >1000 V moottoreita, taajuudet 50 ja 60 Hz + taajuusmuuttajia



Muutokset 1.7.2023

Koskevat pienjännitteisiä >1000 V moottoreita, taajuudet 50 ja 60 Hz + taajuusmuuttajia



Muutokset aikajanalla

Asetus koskee		Vuosi ja vaadittu minimihyötysuhde (alk. 2016)									
Asynkronimoottorit ≤ 1000 V		2016	2017	2018	2019	2020	30.6.21	1.7.21	2022	1.7.23	jne.
0,75 - ≤ 7,5 kW	3~ 2-, 4-, 6-nap.	IE2	IE2+VSD/IE3					IE3			
7,5 - ≤ 375 kW	3~ 2-, 4-, 6-nap.	IE2+VSD/IE3						IE3			
75 - ≤ 200 kW	3~ 2-, 4-, 6-nap.								IE4		
0,12 - ≤ 0,75 kW	3~ 2-, 4-, 6-, 8-nap.							IE2			
375 - ≤ 1000 kW	3~ 2-, 4-, 6-nap.							IE3			
0,75 - ≤ 1000 kW	3~ 8-nap.							IE3			
0,75 - ≤ 1000 kW	3~ ATEX/jarrum. 2-, 4-, 6-, 8-nap.							IE3			
0,12 - ≤ 1000 kW	3~ EX eb 2-, 4-, 6-, 8-nap.								IE2		
≥ 0,12 kW	1~								IE2		

Taajuusmuuttajat	2016	2017	2018	2019	2020	30.6.21	1.7.21	2022	2023	jne.
0,75 - ≤ 1000 kW							IE2			

Jarrumoottoreiden osalta koskee moottoreita, joille hyötysuhde voidaan määritellä ilman jarrua.
VSD = taajuusmuuttajakäyttö

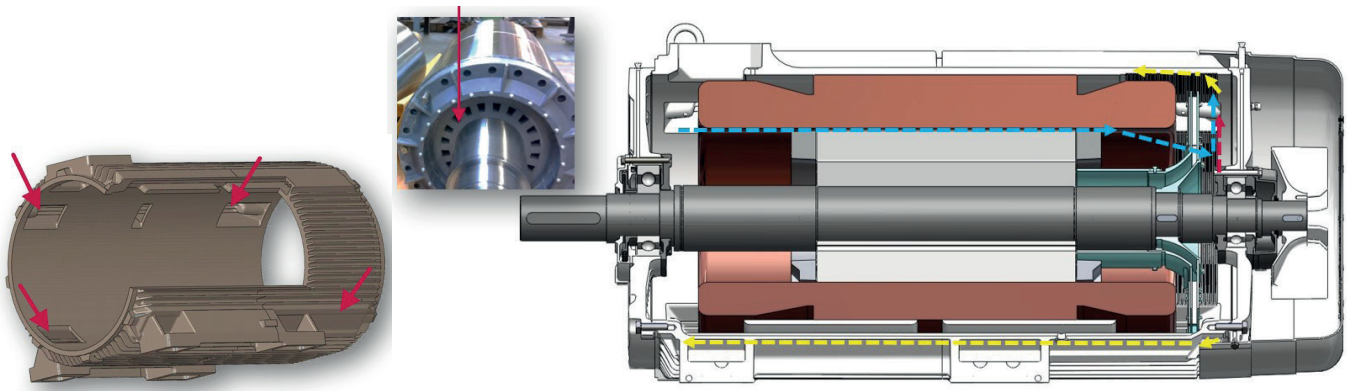
Kehitystyöllä kohti yhä parempaa hyötysuhdetta

Uudet tavoitteet voidaan saavuttaa useilla moottoriteknologioilla. VEM on päivittänyt moottoritarjontaansa ja voi tarjota asiakkaille jo nyt hyvät ratkaisut energiatehokkaisiin käyttöihin.

Häviöiden vähentäminen on ollut niin VEMin kuin monien muidenkin tahojen tuotekehityksessä jo vuosia keskeinen tavoite ja sen saavuttamiseen on löytynyt monia keinoja. Kestomagneetti- ja reluktanssimoottorit nostetaan energiatehokkuuskeskusteluissa usein esille, koska niillä saavutetaan IE4- ja jopa IE5-taso. Näitä moottorityyppejä on saatavilla, mutta ne eivät ole ainakaan vielä yleisiä valintoja.

Yhä vähäpäästöisempiä moottoreita saadaan valmistettua valitsemalla parempilaatuisia materiaaleja, staattorin ja roottorin optimoinnilla, paremmilla laakereilla ja uudistetun jäähdytystavan avulla.

VEMin sarjoissa W42R (pienjännite, runkokoot 355, 400, 450) ja W52R (korkeajännite, runkokoot 355, 400, 450) on vähennetty päästöjä esimerkiksi uuden jäähdytyskonseptin avulla. Jäähdytyspinta-alaa on saatu kasvatettua lisäämällä valurunkoon ulkoisten jäähdytysripojen lisäksi neljä sisäpuolista jäähdytyskanavaa. Jäähdytystehoa on saatu kasvatettua sisäisen jäähdytyksen tehostamisella. Sisäiseen jäähdytykseen on rakennettu kaksoispiirijärjestelmä tuplapuhaltimin. Toinen piiri sijaitsee roottorissa ja toinen ilmavälissä ja ne palaavat takaisin rungon sisäpuolisten rivoitettujen kanavien kautta.



Neljä sisäpuolista jäähdytyskanavaa valurungossa ja ulkoiset jäähdytysriivat. Jäähdytysripojen suhde optimoitu.

Sisäinen jäähdytys kaksoispiirijärjestelmä tuplapuhaltimin. Piiri 1: jäähdytyskanavat roottorissa. Piiri 2: Ilmaväli. Molemmat piirit palaavat takaisin sisäpuolisen rivoitetun kanavan kautta.

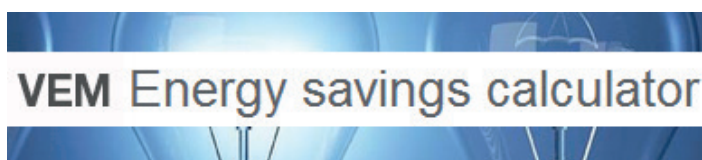
Säästöjä sähkömoottoreilla?

Teknisiä ratkaisuja vähäpäästöisempien oikosulkumoottoreiden valmistukseen on siis käytössä ja lisää kehitetään jatkuvasti. IE3- ja IE4 -moottoreiden hyötysuhde on melko hyvä, ja jos moottorikanta on tällä tasolla, kannattaa miettiä myös muita energiatehokkuutta parantavia kohteita. Sähkökäyttöjen uudistamisen jälkeen tai yhteydessä kannattaakin luoda silmäys koko tuotantoprosessiin ja tarkastaa, onko prosessissa kohteita, joiden uudistaminen pienentäisi hiilijalanjälkeä ja energiakuluja tehokkaasti. Optimoitavia kohteita ovat esimerkiksi kiilahihnat/ketjut, pumput/puhaltimet, putkistot/kanavat sekä vaihteet. Voidaan myös harkita lämmön talteenoton ja uudelleenkäytön mahdollisuuksia.

Käy tutustumassa VEMin energiasäästölaskuriin

Energiasäästölaskurilla voi vertailla IE1, IE2 ja IE3 -moottorien energiankulutusta ja sitä, miten paljon energiaa kukin moottori säästää euroissa sekä eri moottorien takaisinmaksuajat.

Energiasäästölaskuri löytyy osoitteesta www.vem.fi





ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

LIITE 1:
KOMISSION ASETUS (EU) 2019/1781
sähkömoottorien ja taajuusmuuttajien ekologisesta suunnittelusta

KOMISSION ASETUS (EU) 2019/1781**annettu 1 päivänä lokakuuta 2019,**

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY mukaisten ekologisen suunnittelun vaatimusten asettamisesta sähkömoottoreille ja taajuusmuuttajille, asetuksen (EY) N:o 641/2009 muuttamisesta erillisten ja tuotteisiin integroitujen akselitiivisteettömien kiertovesipumppujen ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta sekä komission asetuksen (EY) N:o 640/2009 kumoamisesta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 114 artiklan,

ottaa huomioon energiaan liittyvien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista 21 päivänä lokakuuta 2009 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/125/EY ⁽¹⁾ ja erityisesti sen 15 artiklan 1 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Direktiivin 2009/125/EY mukaan komission olisi asetettava ekologista suunnittelua koskevia vaatimuksia eli ekosuunnitteluvaatimuksia energiaan liittyville tuotteille, jotka edustavat merkittävää myyntivolyymia ja kauppaa unionissa ja aiheuttavat merkittävän ympäristövaikutuksen ja joihin liittyy merkittäviä mahdollisuuksia ympäristövaikutusten parantamiseen tuotesuunnittelun avulla ilman, että siitä aiheutuu kohtuuttomia kustannuksia.
- (2) Komission tiedonannossa COM(2016) 773 ⁽²⁾ (ekologisen suunnittelun työsuunnitelma, jonka komissio laati direktiivin 2009/125/EY 16 artiklan 1 kohdan mukaisesti) esitetään ekologista suunnittelua ja energiamerkintää koskevaan sääntelykehelykseen liittyvän toiminnan painopisteet vuosille 2016–2019. Ekologisen suunnittelun työsuunnitelmassa määritellään energiaan liittyvien tuotteiden ryhmät, joita pidetään ensisijaisina taustaselvityksiä tehtäessä ja mahdollisia täytäntöönpanotoimenpiteitä hyväksyttäessä sekä komission asetusta (EY) N:o 640/2009 ⁽³⁾ uudelleen tarkasteltaessa.
- (3) Työsuunnitelmaan sisältyvillä toimenpiteillä voidaan saavuttaa vuoteen 2030 mennessä yli 260 TWh:n vuotuiset loppuenergian säästöt, mikä vastaa kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä noin 100 miljoonalla tonnilla vuodessa. Sähkömoottorit on yksi työsuunnitelmassa mainituista tuoteryhmistä, ja niiden osalta arvioidaan saavutettavan 10 TWh:n vuotuiset loppuenergian säästöt vuoteen 2030 mennessä.
- (4) Komissio vahvisti sähkömoottoreiden ekosuunnitteluvaatimukset asetuksessa (EY) N:o 640/2009, ja mainitun asetuksen mukaan komission olisi tarkasteltava asetusta uudelleen ottaen huomioon sekä sähkömoottoreiden että taajuusmuuttajien teknologinen kehitys.
- (5) Asetuksen (EY) N:o 640/2009 7 artiklan nojalla komissio on tarkastellut uudelleen asetusta (EY) N:o 640/2009 ja analysoinut sähkömoottoreihin ja taajuusmuuttajiin liittyviä teknisiä, taloudellisia ja ympäristönäkökohtia. Uudelleentarkastelu tehtiin tiiviissä yhteistyössä unionista ja sen ulkopuolisista maista tulevien sidosryhmien ja intressitahojen kanssa. Uudelleentarkastelun tulokset julkaistiin ja esiteltiin direktiivin 2009/125/EY 18 artiklalla perustetulle kuulemisfoorumille.
- (6) Uudelleentarkastelua varten tehty selvitys osoittaa, että sähkömoottorikäyttöiset järjestelmät kuluttavat noin puolet unionissa tuotetusta sähköstä. Arvioidaan, että vuonna 2015 sähkömoottorit muunsivat 1 425 TWh sähköä mekaaniseksi energiaksi ja lämmöksi, mikä vastaa 560 miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin päästöjä. Kyseisen arvon odotetaan nousevan noin 1 470 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä ja noin 1 500 TWh:iin vuoteen 2030 mennessä.

⁽¹⁾ EUVL L 285, 31.10.2009, s. 10.

⁽²⁾ Komission tiedonanto. ”Ekologista suunnittelua koskeva työsuunnitelma vuosiksi 2016–2019”, COM(2016) 773 final, 30.11.2016.

⁽³⁾ Komission asetus (EY) N:o 640/2009, annettu 22 päivänä heinäkuuta 2009, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanemisesta sähkömoottoreiden ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta (EUVL L 191, 23.7.2009, s. 26).

- (7) Uudelleentarkastelu osoittaa myös, että taajuusmuuttajia saatetaan unionin markkinoille suuria määriä ja ne auttavat säättämään moottorin nopeutta ja parantamaan moottorijärjestelmien energiatehokkuutta, sekä sen, että niiden käytönaikainen energiankulutus on merkittävin ympäristönäkökohta niiden koko elinkaaren aikana. Vuonna 2015 taajuusmuuttajat muunsivat noin 265 TWh verkkosähköä sähkövirraksi, jonka taajuus soveltuu moottorikäyttöön; tämä vastaa 105 miljoonan tonnin hiilidioksidipäästöjä. Kyseisen arvon odotetaan nousevan noin 380 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä ja noin 570 TWh:iin vuoteen 2030 mennessä.
- (8) Uudelleentarkastelun mukaan asetuksen (EY) N:o 640/2009 ansiosta vuosisäästö olisi vuoteen 2020 mennessä 57 TWh ja vuoteen 2030 mennessä 102 TWh. Koska mainitun asetuksen säännökset pidetään nyt ennallaan, myös kyseiset säästöt voivat kehittyä esitetyllä tavalla.
- (9) Asianomaisten moottorikäyttöisten järjestelmien energiatehokkuutta voidaan edelleen parantaa merkittävästi kustannustehokkaalla tavalla. Yksi tällainen kustannuksia säästävä tapa on tehdä moottorit, myös asetuksen (EY) N:o 640/2009 soveltamisalaan kuulumattomat moottorit, energiatehokkaammiksi ja käyttää energiatehokkaita taajuusmuuttajia. Tämä tarkoittaa sitä, että sähkömoottoreiden ekosuunnitteluvaatimuksia olisi mukautettava ja taajuusmuuttajille olisi vahvistettava ekosuunnitteluvaatimukset, jotta niiden tarjoamat mahdollisuudet kustannustehokkaaseen energiansäästöön voitaisiin hyödyntää täysimääräisesti.
- (10) Ekosuunnitteluvaatimuksiin olisi sisällyttävä myös tuotetietoja koskevia vaatimuksia, joiden ansiosta mahdollisten ostajien on helpompi tehdä mahdollisimman tarkoituksenmukainen päätös ja jäsenvaltioiden on helpompi hoitaa markkinavalvonta.
- (11) Monet moottorit on integroitu rakenteellisesti muihin tuotteisiin. Kustannustehokkaan energiansäästön maksimoimiseksi tätä asetusta olisi sovellettava kyseisiin moottoreihin edellyttäen, että niiden hyötysuhde voidaan testata erikseen.
- (12) Tämän asetuksen soveltamisalaan kuuluvien tuotteiden ympäristönäkökohta, joka on määritelty asetuksen soveltamisen kannalta merkitykselliseksi, on käytönaikainen energiankulutus.
- (13) Sähkömoottoreita käytetään monentyyppisissä tuotteissa, kuten pumpuissa, puhaltimissa ja työstökoneissa, ja monenlaisissa toimintaolosuhteissa. Moottorikäyttöisten järjestelmien energiankäyttöä voidaan vähentää, jos nopeus- ja kuormitussäätöisissä sovelluksissa käytettävät moottorit varustetaan taajuusmuuttajilla ja jos taajuusmuuttajilla on omat energiatehokkuutta koskevat vähimmäisvaatimukset. Vakionopeudella (vakiokuormituksella) käytettävissä sovelluksissa taajuusmuuttaja aiheuttaa lisäkustannuksia ja energiahäviöitä. Sen vuoksi tällä asetuksella ei pitäisi säätää taajuusmuuttajan käyttöä pakolliseksi.
- (14) Sähkömoottoreiden ja taajuusmuuttajien sähkönkulutuksen vähentäminen olisi toteutettava soveltamalla olemassa olevia kustannustehokkaita avoimia teknologioita, joiden avulla voidaan alentaa sähkömoottoreiden ja taajuusmuuttajien hankinnasta ja käytöstä aiheutuvia kokonaiskustannuksia.
- (15) Ekosuunnitteluvaatimusten olisi yhdenmukaistettava sähkömoottoreiden ja taajuusmuuttajien energiatehokkuusvaatimuksia koko unionissa, jolloin ne edistävät sisämarkkinoiden toimivuutta ja auttavat parantamaan kyseisten tuotteiden ympäristötehokkuutta.
- (16) Valmistajilla olisi oltava riittävästi aikaa suunnitella tuotteensa uudelleen tai mukauttaa niitä tarpeen mukaan. Aikataulu olisi suunniteltava sellaiseksi, että sähkömoottoreiden tai taajuusmuuttajien toimintoihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset jäävät mahdollisimman pieniksi. Siinä olisi myös otettava huomioon valmistajiin, mukaan lukien pienet ja keskisuuret yritykset, kohdistuvat kustannusvaikutukset samalla kun varmistetaan, että tämän asetuksen tavoitteet saavutetaan halutussa ajassa.
- (17) Ottamalla mukaan asetuksen (EY) N:o 640/2009 soveltamisalaan kuulumattomat moottorit, erityisesti pienemmät ja suuremmat moottorit, yhdessä ajan tasalle saatettujen kansainvälisten standardien ja teknologian kehitystä vastaavien energiatehokkuuden vähimmäisvaatimusten kanssa sekä ottamalla mukaan taajuusmuuttajat halutaan lisätä elinkaarenaikaisten ympäristövaikutusten suhteen parempien sähkömoottoreiden ja taajuusmuuttajien markkinaosuutta. Tämän odotetaan lisäävän vuoteen 2030 mennessä sähkön nettosäästöjä arviolta 10 TWh vuodessa ja vähentävän kasvihuonekaasupäästöjen nettomäärää 3 miljoonalla hiilidioksidiekvivalentitonilla vuodessa verrattuna tilanteeseen, jossa lisätoimenpiteitä ei toteutettaisi.

- (18) Vaikka keskijännitemoottoreiden ympäristövaikutukset ovat merkittävät, yli 1 000 V:n nimellisjännitteen sähkömoottoreiden energiatehokkuudelle ei toistaiseksi ole luokitusta. Kunhan luokitus saadaan kehitettyä, olisi arvioitava uudelleen mahdollisuutta vahvistaa vähimmäisvaatimukset keskijännitemoottoreille.
- (19) Vaikka uppomootoreiden ympäristövaikutukset ovat merkittävät, kyseisten moottoreiden energiatehokkuusluokkien määrittelyä varten ei toistaiseksi ole olemassa testistandardia. Kunhan tällainen testistandardi ja luokitus saadaan kehitettyä, olisi arvioitava uudelleen mahdollisuutta vahvistaa vähimmäisvaatimukset uppomootoreille.
- (20) Kiertotaloutta ⁽⁴⁾ ja ekologisen suunnittelun työsuunnitelmaa ⁽⁵⁾ koskevissa komission tiedonannoissa korostetaan, että on tärkeää käyttää ekologisen suunnittelun puitteita tukemaan siirtymistä resurssitehokkaampaan talouteen ja kiertotalouteen. Sen vuoksi tässä asetuksessa olisi moottoreita sisältävien tuotteiden korjauskustannusten alentamiseksi tai niiden varhaisen romuttamisen välttämiseksi silloin, kun niitä ei voida korjata, säädettävä, että markkinoille ennen tämän asetuksen voimaantuloa saatetut varaosina toimitetut moottorit vapautetaan vaatimuksista tietyksi aikaa. Tällä halutaan välttää tilanne, jossa vaatimustenvastaista moottoria ei voida korvata vaatimustenmukaisella aiheuttamatta loppukäyttäjälle kohtuuttomia kustannuksia. Jos tällaiset moottorit on tarkoitettu käyttämään sellaisten tuotteiden korjauksessa, joiden osalta on muissa ekosuunnitteluasetuksissa annettu varaosien, myös moottoreiden, saatavuutta koskevia erityissäännöksiä, kyseiset erityissäännökset ovat ensisijaisia tämän asetuksen varaosasäännöksiin nähden.
- (21) Tietyissä tilanteissa, joissa esimerkiksi on kyse turvallisuudesta, toiminnallisuudesta tai kohtuuttomista kustannuksista, tietyt moottorit tai taajuusmuuttajat olisi vapautettava hyötysuhdevaatimuksista. Kyseisiin tuotteisiin olisi kuitenkin sovellettava tätä asetusta tuotetietoja, kuten purkamista, kierrätystä tai käsittelyä elinkaaren lopussa koskevia tietoja tai muita markkinavalvonnan kannalta hyödyllisiä tietoja, koskevien vaatimusten osalta.
- (22) Asianomaiset tuoteparametrit olisi määritettävä luotettavilla, tarkoilla ja toistettavissa olevilla menetelmillä. Kyseisissä menetelmissä olisi otettava huomioon yleisesti parhaana pidetyt menetelmät, mukaan lukien Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1025/2012 ⁽⁶⁾ liitteessä I lueteltujen eurooppalaisten standardointielinten hyväksymät yhdenmukaistetut standardit, jos niitä on saatavilla.
- (23) Soveltuva standardi nimelliskäyttötapojen S1, S3 ja S6 määrittämiseksi on IEC 60034–1:2017. Soveltuvat standardit Ex eb -tyypin korotetun suojan moottoreiden ja muiden räjähdysuojattujen moottoreiden määrittämiseksi ovat IEC/EN 60079–7:2015, IEC/EN 60079–31:2014 ja IEC/EN 60079–1:2014.
- (24) Direktiivin 2009/125/EY 8 artiklan 2 kohdan mukaisesti tässä asetuksessa olisi täsmennettävä sovellettavat vaatimustenmukaisuuden arviointimenetelmät.
- (25) Tuotteiden vaatimustenmukaisuus olisi osoitettava joko silloin, kun tuote saatetaan markkinoille, tai silloin, kun se otetaan käyttöön, mutta ei molemmissa tilanteissa.
- (26) Vaatimustenmukaisuuden tarkastamisen helpottamiseksi valmistajien, maahantuojien tai valtuutettujen edustajien olisi ilmoitettava direktiivin 2009/125/EY liitteissä IV ja V tarkoitettussa teknisessä dokumentaatiossa tiedot siinä laajuudessa kuin ne liittyvät tässä asetuksessa vahvistettuihin vaatimuksiin.
- (27) Tämän asetuksen vaikuttavuuden parantamiseksi ja kuluttajien suojelemiseksi olisi kiellettävä sellaisten tuotteiden saattaminen markkinoille ja käyttöönotto, jotka testiolosuhteissa muuttavat automaattisesti suorituskykyään ilmoitettujen parametrien parantamiseksi.
- (28) Tarkastustestauksen helpottamiseksi markkinavalvontaviranomaisilla olisi oltava mahdollisuus testata suurempia moottoreita tai seurata niiden testausta paikalla, esimerkiksi valmistajan tiloissa.
- (29) Tässä asetuksessa säädettyjen oikeudellisesti sitovien vaatimusten lisäksi olisi määriteltävä parasta saatavilla olevaa teknologiaa koskevat viitearvot, jotta voidaan varmistaa, että tämän asetuksen soveltamisalaan kuuluvien tuotteiden elinkaarenaikaista ympäristötehokkuutta koskevat tiedot ovat laajasti ja helposti saatavilla direktiivin 2009/125/EY liitteessä I olevan 3 osan 2 kohdan mukaisesti.

⁽⁴⁾ COM(2015) 614 final, 2.12.2015.

⁽⁵⁾ COM(2016) 773 final, 30.11.2016.

⁽⁶⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1025/2012, annettu 25 päivänä lokakuuta 2012, eurooppalaisesta standardoinnista, neuvoston direktiivien 89/686/ETY ja 93/15/ETY sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 94/9/EY, 94/25/EY, 95/16/EY, 97/23/EY, 98/34/EY, 2004/22/EY, 2007/23/EY, 2009/23/EY ja 2009/105/EY muuttamisesta ja neuvoston päätöksen 87/95/ETY ja Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen N:o 1673/2006/EY kumoamisesta (EUVL L 316, 14.11.2012, s. 12).

- (30) Tämän asetuksen uudelleentarkastelussa olisi arvioitava, ovatko asetuksen säännökset sen tavoitteiden saavuttamisen kannalta tarkoituksenmukaisia ja toimivia. Uudelleentarkastelu olisi ajoitettava siten, että kaikki säännökset ehditään panna täytäntöön ja niiden vaikutus markkinoihin on nähtävissä.
- (31) Sen vuoksi asetus (EY) N:o 640/2009 olisi kumottava.
- (32) Kattilaan integroituja kiertovesipumppuja koskevat ekosuunnitteluvaatimukset esitetään komission asetuksessa (EY) N:o 641/2009 ⁽⁷⁾. Jotta asennettuja kattiloita, joiden kiertovesipumppu on viallinen, voitaisiin korjata niiden teknisen käyttöiän aikana, olisi pidennettävä mainittuun asetukseen sisältyvän, jo asennettuihin kattiloihin varaosana toimitettavia kiertovesipumppuja koskevan poikkeuksen soveltamisaikaa.
- (33) Tässä asetuksessa säädetty toimenpiteet ovat direktiivin 2009/125/EY 19 artiklan 1 kohdalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN ASETUKSEN:

1 artikla

Kohde

Tällä asetuksella vahvistetaan ekosuunnitteluvaatimukset sähkömoottoreiden ja taajuusmuuttajien markkinoille saattamiselle tai käyttöönnotolle, myös jos ne on integroitu rakenteellisesti muihin tuotteisiin.

2 artikla

Soveltamisala

(1) Tätä asetusta sovelletaan seuraaviin tuotteisiin:

- a) induktiomoottorit, joissa ei ole harjoja, kommutaattoreita, liukurenkaita tai sähköisiä kytkentöjä roottoriin ja jotka on mitoitettu toimimaan 50 Hz:n, 60 Hz:n tai 50/60 Hz:n sinimuotoisella jännitteellä ja
 - i) joiden napaluku on 2, 4, 6 tai 8;
 - ii) joiden nimellisjännite U_N on yli 50 V ja enintään 1 000 V;
 - iii) joiden nimellisteho P_N on 0,12–1 000 kW;
 - iv) jotka on suunniteltu jatkuvaan käyttöön, ja
 - v) jotka on suunniteltu käytettäväksi suoraan verkkovirralla;
- b) kolmivaiheiset taajuusmuuttajat,
 - i) jotka on mitoitettu toimimaan yhden sellaisen a alakohdassa tarkoitetun moottorin kanssa, jonka nimellisteho on 0,12 kW–1 000 kW;
 - ii) joiden nimellisjännite on yli 100 V ja enintään 1 000 V (AC);
 - iii) joilla on ainoastaan yksi vaihtovirtajännitteen ulostulo.

(2) Liitteessä I olevan 1 jakson sekä 2 jakson 1, 2, 5–11 ja 13 kohdan vaatimuksia ei sovelleta seuraaviin moottoreihin:

- a) tuotteeseen (kuten vaihteistoon, pumppuun, puhaltimeen tai kompressoriin) kokonaisuudessaan rakenteellisesti integroidut moottorit, joiden energiatehokkuutta ei voida testata erillään kyseisestä tuotteesta, ei edes käytettäessä väliaikaista laakerikilpeä ja käyttöpään laakeria; moottorilla on oltava käytettävän laitteen kanssa yhteisiä komponentteja (liitoskappaleiden, kuten pulttien, lisäksi) (kuten akseli tai kotelo), eikä moottoria saa suunnitella sellaiseksi, että se voidaan irrottaa kokonaisuudessaan käytettävästä laitteesta ja se voi käydä itsenäisesti. Moottorin on tultava irrotettaessa toimintakyvyttömäksi;
- b) moottorit, joihin on rakenteellisesti integroitu taajuusmuuttaja (yhdistetyt voimansiirtojärjestelmät) ja joiden energiatehokkuutta ei voida testata erillään taajuusmuuttajasta;

⁽⁷⁾ Komission asetus (EY) N:o 641/2009, annettu 22 päivänä heinäkuuta 2009, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/32/EY täytäntöönpanemisesta erillisten ja tuotteisiin integroitujen akselitiivisteettömien kiertovesipumppujen ekologista suunnittelua koskevien vaatimusten osalta (EUVL L 191, 23.7.2009, s. 35).

- c) moottorit, joihin on rakenteellisesti integroitu jarru, joka on erottamaton osa moottorin sisärakennetta ja jota ei voida irrottaa tai jolle ei voida antaa virtaa erillisestä lähteestä moottorin hyötysuhdetta testattaessa;
 - d) moottorit, jotka on suunniteltu ja spesifioitu toimimaan yksinomaan
 - i) yli 4 000 metrin korkeudessa merenpinnasta;
 - ii) yli 60 °C:n ympäristölämpötilassa;
 - iii) yli 400 °C:n suurimmassa käyttölämpötilassa;
 - iv) alle -30 °C:n ympäristölämpötilassa; tai
 - v) olosuhteissa, joissa jäähdytysnesteen lämpötila tuotteen sisääntulossa on alle 0 °C tai yli 32 °C;
 - e) moottorit, jotka on suunniteltu ja spesifioitu toimimaan kokonaan nesteeseen upotettuina;
 - f) moottorit, jotka on erityisesti kvalifioitu takaamaan neuvoston direktiivin 2006/71/Euratom ⁽⁸⁾ 3 artiklassa määriteltyjen ydinlaitosten turvallisuus;
 - g) räjähdysuojatut moottorit, jotka on suunniteltu ja sertifioitu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2014/34/EU ⁽⁹⁾ liitteessä I olevassa 1 kohdassa määriteltyyn kaivostyöhön;
 - h) johdottomien tai akkukäyttöisten laitteiden moottorit;
 - i) sellaisten kädessä pidettävien laitteiden moottorit, joiden painoa tuetaan kädellä laitetta käytettäessä;
 - j) sellaisten kädellä ohjattavien laitteiden moottorit, joita liikutetaan laitetta käytettäessä;
 - k) moottorit, jotka on varustettu mekaanisella kommutaattorilla;
 - l) täysin suljetut, tuulettamattomat moottorit (TENV-moottorit);
 - m) moottorit, jotka on saatettu markkinoille ennen 1 päivää heinäkuuta 2029 korvaamaan samanlaisia, tuotteisiin rakenteellisesti integroituja moottoreita, jotka on saatettu markkinoille ennen 1 päivää heinäkuuta 2022, ja joita markkinoidaan nimenomaan korvaavina moottoreina;
 - n) moninopeusmoottorit eli moottorit, joilla on useita käämityksiä tai vaihdettavissa oleva käämitys erilaisia napalukuja ja nopeuksia varten;
 - o) moottorit, jotka on suunniteltu erityisesti sähkökäyttöisiä vetoajoneuvoja varten.
- (3) Liitteessä I olevan 3 jakson sekä 4 jakson 1, 2 ja 5–10 kohdan vaatimuksia ei sovelleta seuraaviin taajuusmuuttajiin:
- a) tuotteeseen integroidut taajuusmuuttajat, joiden energiatehokkuutta ei voida testata erillään kyseisestä tuotteesta, eli testausyritys tekisi taajuusmuuttajan tai tuotteen toimintakyvyttömäksi;
 - b) taajuusmuuttajat, jotka on erityisesti kvalifioitu takaamaan direktiivin 2009/71/Euratom 3 artiklassa määriteltyjen ydinlaitosten turvallisuus;
 - c) regeneratiiviset taajuusmuuttajat;
 - d) taajuusmuuttajat, joilla on sinimuotoinen sisääntulovirta.

3 artikla

Määritelmät

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- (1) 'sähkömoottorilla' tai 'moottorilla' laitetta, joka muuntaa sähköisen tulotehon pyörimisliikkeen muodossa olevaksi mekaaniseksi lähtötehoksi, jonka pyörimisnopeus ja vääntömomentti riippuvat moottorin syöttöjännitteen taajuuden ja moottorin napaluvun kaltaisista tekijöistä;

⁽⁸⁾ Neuvoston direktiivi 2009/71/Euratom, annettu 25 päivänä kesäkuuta 2009, ydinlaitosten ydinturvallisuutta koskevan yhteisön kehyksen perustamisesta (EUVL L 172, 2.7.2009, s. 18).

⁽⁹⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/34/EU, annettu 26 päivänä helmikuuta 2014, räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita ja suojajärjestelmiä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta (EUVL L 96, 29.3.2014, s. 309).

- (2) 'taajuusmuuttajalla' sähköistä tehonmuunninta, joka jatkuvasti muuntaa yhteen moottoriin syötettävää sähkötehoa, jotta moottorin mekaanista lähtötehoa voidaan ohjata kuorman momentti- ja nopeusominaisuuksien mukaan, muokkaamalla syöttöjännitteen moottorille syötettäväksi vaihtuvaksi syöttötaajuudeksi ja -jännitteeksi. Siihen kuuluu kaikki virtalähteen ja moottorin välille kytketty elektroniikka, mukaan lukien suojalaitteet, muuntaajat ja apulaitteet.
- (3) moottorin 'energiatehokkuudella' sen mekaanisen lähtötehon suhdetta sen ottamaan sähköiseen päätötehoon;
- (4) 'navalla' moottorin pyörivän magneettikentän tuottamaa pohjois- tai etelänapaa; napojen kokonaismäärä määrää moottorin perusnopeuden;
- (5) 'jatkuvalla käytöllä' kykyä käydä jatkuvasti nimellisteholla siten, että lämpötilan nousu tapahtuu tietyn eristyslämpötilaluokan sisällä; luokat määritellään nimelliskäyttötapoina S1, S3 ≥ 80 % tai S6 ≥ 80 % standardien mukaisesti;
- (6) 'vaiheella' sähköverkon rakenteellista tyyppiä;
- (7) 'verkkosähköllä' sähköverkosta otettavaa virtaa;
- (8) 'mekaanisella kommutaattorilla varustetulla moottorilla' moottoria, jossa mekaaninen laite muuttaa virran suuntaa;
- (9) 'johdottomalla tai akkukäyttöisellä laitteella' laitetta, joka saa energiansa akusta ja voi näin suorittaa aiotun toimintonsa ilman liittämistä virtalähteeseen;
- (10) 'kädessä pidettävällä laitteella' siirrettävää laitetta, joka on tarkoitettu pidettäväksi kädessä tavanomaisessa käytössä;
- (11) 'kädellä ohjattavalla laitteella' muualla kuin tiellä käytettävää liikkuvaa laitetta, jota käyttäjä liikuttaa ja ohjaa tavanomaisessa käytössä;
- (12) 'täysin suljetulla, tuulettamattomalla moottorilla' tai 'TENV-moottorilla' moottoria, joka on suunniteltu ja spesifioitu käymään ilman puhallinta ja joka johtaa lämpöä pois pääasiassa luonnollisen ilmanvaihdon tai moottorin täysin suljetun pinnan säteilyn kautta;
- (13) 'regeneratiivisella taajuusmuuttajalla' taajuusmuuttajaa, joka pystyy tuottamaan energiaa kuormasta sähköverkkoon; se toisin sanoen aiheuttaa tulojännitteeseen tulovirran 180 ± 20 asteen vaihesiirtymän, kun moottori jarruttaa;
- (14) 'taajuusmuuttajalla, jossa tulovirta on sinimuotoista' taajuusmuuttajaa, jonka tulovirran aallot ovat sinimuotoisia ja jolle on luonteenomaista alle 10 prosentin kokonaissyliäaltosisältö;
- (15) 'jarrumoottorilla' moottoria, joka on varustettu sähkömekaanisella jarruysiköllä, joka vaikuttaa suoraan moottorin akseliin ilman kytkentöjä;
- (16) 'Ex eb -tyypin korotetun räjähdys-suojan moottorilla' moottoria, joka on tarkoitettu käytettäväksi räjähdysvaarallisissa tiloissa ja on Ex eb -sertifioitu standardien mukaisesti;
- (17) 'muulla räjähdys-suojatulla moottorilla' moottoria, joka on tarkoitettu käytettäväksi räjähdysvaarallisissa tiloissa ja on Ex ec-, Ex tb-, Ex tc-, Ex db- tai Ex dc-sertifioitu standardien mukaisesti;
- (18) taajuusmuuttajan 'testikuormalla' testaustarkoituksessa käytettävää sähkölaitetta, jolla määritetään antovirta ja sen perusaallon tehokerroin ($\cos \phi$);
- (19) 'vastaavalla mallilla' mallia, jolla on toimitettavien teknisten tietojen osalta samat tekniset ominaisuudet, mutta jonka sama valmistaja, maahantuoja tai valtuutettu edustaja on saattanut markkinoille tai ottanut käyttöön eri mallina, jolla on eri mallitunniste;
- (20) 'mallitunnisteella' yleensä aakkosnumeerista tunnusta, joka erottaa tietyn tuotemallin muista malleista, joilla on sama tavaramerkki tai sama valmistajan, maahantuojan tai valtuutetun edustajan nimi;
- (21) 'todistetulla testauksella' toisen osapuolen tutkittavalle tuotteelle tekemän fyysisen testauksen aktiivista seuraamista, jotta voidaan tehdä päätelmät testin ja testitulosten luotettavuudesta. Niihin voivat sisältyä päätelmät siitä, ovatko käytetyt testaus- ja laskentamenetelmät sovellettavien standardien ja lainsäädännön mukaisia;

- (22) 'tehdastestillä' (FAT-testi) tilatun tuotteen testausta, jossa asiakas käyttää todistettua testausta varmentaan, että tuote on täysin sopimusvaatimusten mukainen, ennen kuin tuote hyväksytään tai otetaan käyttöön.

4 artikla

Ekosuunnitteluvaatimukset

Liitteessä I esitettyjä ekosuunnitteluvaatimuksia sovelletaan siinä mainituista päivämääristä alkaen.

5 artikla

Vaatimustenmukaisuuden arviointi

1. Direktiivin 2009/125/EY 8 artiklassa tarkoitettu vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely on joko mainitun direktiivin liitteessä IV säädetty sisäinen suunnittelun valvontajärjestelmä tai mainitun direktiivin liitteessä V säädetty hallintajärjestelmä.
2. Direktiivin 2009/125/EY 8 artiklan mukaista vaatimustenmukaisuuden arviointia varten on moottoreiden tekniseen dokumentaatioon sisällyttävä jäljennös tämän asetuksen liitteessä I olevan 2 kohdan mukaisesti annetuista tuotetiedoista sekä yksityiskohtaiset tiedot ja tulokset tämän asetuksen liitteessä II esitetyistä laskelmista.
3. Direktiivin 2009/125/EY 8 artiklan mukaista vaatimustenmukaisuuden arviointia varten laadittavaan taajuusmuuttajien tekniseen dokumentaatioon on sisällyttävä jäljennös tämän asetuksen liitteessä I olevan 4 kohdan mukaisesti annetuista tuotetiedoista sekä yksityiskohtaiset tiedot ja tulokset tämän asetuksen liitteessä II esitetyistä laskelmista.
4. Jos tietyn mallin tekninen dokumentaatio sisältää tietoja, jotka on saatu
 - a) mallista, jolla on toimitettavien teknisten tietojen kannalta samat tekniset ominaisuudet mutta eri valmistaja; tai
 - b) laskemalla suunnittelun perusteella tai ekstrapoloimalla toisesta saman tai eri valmistajan mallista tai molemmilla näillä tavoilla,

tekniisiin asiakirjoihin on sisällyttävä yksityiskohtaiset tekniset tiedot tällaisesta laskelmasta ja laskelmien tarkkuuden todentamista koskevasta valmistajan suorittamasta arvioinnista sekä tarvittaessa eri valmistajien mallien yksilöinti-ilmoitus.

Tekniseen dokumentaatioon on sisällyttävä luettelo kaikista vastaavista malleista mallitunnisteineen.

6 artikla

Tarkastusmenettely markkinavalvontaa varten

Suorittaessaan direktiivin 2009/125/EY 3 artiklan 2 kohdassa tarkoitettuja markkinavalvontatarkastuksia jäsenvaltioiden on noudatettava liitteessä III vahvistettua tarkastusmenettelyä.

7 artikla

Vaatimusten kiertäminen ja ohjelmistopäivitykset

Valmistaja, maahantuoja tai valtuutettu edustaja ei saa saattaa markkinoille tuotteita, jotka on suunniteltu havaitsemaan, milloin niitä testataan (esimerkiksi tunnistamalla testausolosuhteet tai testisykli), ja reagoimaan muuttamalla automaattisesti testin aikaista suorituskyykyään, jotta sillä saavutettaisiin suotuisampi taso minkä tahansa sellaisen parametrin osalta, joka täsmennetään tässä asetuksessa tai jonka valmistaja, maahantuoja tai valtuutettu edustaja on ilmoittanut teknisessä dokumentaatioissa tai joka annetaan missä tahansa tuotteen mukana toimitetussa asiakirjassa.

Tuotteen energiankulutuksen ja muiden ilmoitettujen parametrien arvot eivät saa heikentyä ohjelmisto- tai laitteistopäivityksen jälkeen, kun mittauksessa käytetään samaa testausstandardia, jota alun perin käytettiin vaatimustenmukaisuusvaikutusta varten, ellei loppukäyttäjä ole antanut tähän nimenomaisesti suostumustaan ennen päivitystä. Suorituskyyky ei saa heikentyä päivityksen hylkäämisen vuoksi.

Ohjelmistopäivitys ei saa koskaan muuttaa tuotteen suorituskykyä siten, että tuote ei enää ole vaatimustenmukaisuusvaikutukseen sovellettavien ekosuunnitteluvaatimusten mukainen.

8 artikla

Viitearvot

Viitearvot markkinoilla tämän asetuksen antamisajankohtana oleville suorituskykyisimmille moottoreille ja taajuusmuuttajille esitetään liitteessä IV.

9 artikla

Uudelleentarkastelu

Komissio tarkastelee tätä asetusta uudelleen teknologian kehityksen valossa ja esittää arvioinnin tulokset ja tarvittaessa asetuksen tarkistamista koskevan ehdotusluonnoksen kuulemisfoorumille viimeistään 14. marraskuuta 2023.

Uudelleentarkastelussa arvioidaan erityisesti seuraavien seikkojen tarkoituksenmukaisuus:

- (1) uusien resurssitehokkuusvaatimusten asettaminen tuotteille kiertotalouden tavoitteiden mukaisesti, mukaan lukien kestomagneettimoottoreissa käytettävien harvinaisten maametallien tunnistaminen ja uudelleenkäyttö;
- (2) tarkastuksissa sallittujen poikkeamien taso;
- (3) tiukempien vaatimusten asettaminen moottoreille ja taajuusmuuttajille;
- (4) energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten asettaminen moottoreille, joiden nimellisjännite on yli 1 000 V;
- (5) vaatimusten asettaminen yhdessä markkinoille saatettujen moottoreiden ja taajuusmuuttajien yhdistelmille sekä rakenteellisesti integroiduille taajuusmuuttajille (yhdistetyt voimansiirtojärjestelmät);
- (6) 2 artiklan 2 ja 3 kohdassa esitetyt vapautukset;
- (7) muiden moottorityyppien lisääminen soveltamisalaan, mukaan lukien kestomagneettimoottorit.

10 artikla

Kumoaminen

Kumotaan asetus (EY) N:o 640/2009 1 päivästä heinäkuuta 2021.

11 artikla

Asetuksen (EY) N:o 641/2009 muuttaminen

- (1) Korvataan 1 artiklan 2 kohdan b alakohta seuraavasti:

”b) tuotteisiin integroitaviin kiertovesipumppuihin, jotka on saatettu markkinoille viimeistään 1 päivänä tammikuuta 2022 vaihto-osana samanlaisille tuotteisiin integroiduille kiertovesipumpuille, jotka on saatettu markkinoille viimeistään 1 päivänä elokuuta 2015, ja joita markkinoidaan nimenomaan vaihto-osina, lukuun ottamatta liitteessä I olevan 2 kohdan 1 alakohdan e alakohdassa tarkoitettuja tuotetietovaatimuksia.”

(2) Korvataan liitteessä I olevan 2 kohdan 1 alakohdan e alakohta seuraavasti:

"e) tuotteisiin integroitavista kiertovesipumpuista, jotka on saatettu markkinoille viimeistään 1 päivänä tammikuuta 2022 vaihto-osana samanlaisille tuotteisiin integroiduille kiertovesipumpuille, jotka on saatettu markkinoille viimeistään 1 päivänä elokuuta 2015, vaihto-osana toimitettavassa kiertovesipumpussa tai sen pakkauksessa on ilmoitettava selvästi, mille tuotteelle (tuotteille) se on tarkoitettu."

12 artikla

Voimaantulo ja soveltaminen

Tämä asetus tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.

Sitä sovelletaan 1 päivästä heinäkuuta 2021. Kuitenkin 7 artiklan ensimmäistä kohtaa ja 11 artiklaa sovelletaan 14. marraskuuta 2019.

Tämä asetus on kaikilta osiltaan velvoittava, ja sitä sovelletaan sellaisenaan kaikissa jäsenvaltioissa.

Tehty Brysselissä 1 päivänä lokakuuta 2019.

Komission puolesta
Puheenjohtaja
Jean-Claude JUNCKER

LIITE I

MOOTTOREIDEN JA TAAJUUSMUUTTAJIEN EKOSUUNNITTELUVAATIMUKSET

1. MOOTTOREIDEN ENERGIATEHOKKUUSVAATIMUKSET

Moottoreiden energiatehokkuusvaatimuksia sovelletaan seuraavan aikataulun mukaisesti:

a) 1 päivästä heinäkuuta 2021:

- i) kolmivaihemoottoreiden, joiden nimellisteho on 0,75–1 000 kW, joilla on kaksi, neljä, kuusi tai kahdeksan napaa ja jotka eivät ole Ex eb -tyypin korotetun räjähdysuojan moottoreita, energiatehokkuuden on vastattava vähintään taulukossa 2 ilmoitettua hyötysuhdetasoa IE3;
- ii) kolmivaihemoottoreiden, joiden nimellisteho on vähintään 0,12 kW ja alle 0,75 kW, joilla on kaksi, neljä, kuusi tai kahdeksan napaa ja jotka eivät ole Ex eb -tyypin korotetun räjähdysuojan moottoreita, energiatehokkuuden on vastattava vähintään taulukossa 1 ilmoitettua hyötysuhdetasoa IE2;

b) 1 päivästä heinäkuuta 2023:

- i) Ex eb -tyypin korotetun räjähdysuojan moottoreiden, joiden nimellisteho on 0,12–1 000 kW ja joilla on kaksi, neljä, kuusi tai kahdeksan napaa, sekä yksivaihemoottoreiden, joiden nimellisteho on vähintään 0,12 kW, on vastattava vähintään taulukossa 1 ilmoitettua hyötysuhdetasoa IE2;
- ii) kolmivaihemoottoreiden, jotka eivät ole jarrumoottoreita, Ex eb -tyypin korotetun räjähdysuojan moottoreita tai muita räjähdysuojattuja moottoreita ja joiden nimellisteho on 75–200 kW ja joilla on kaksi, neljä tai kuusi napaa, energiatehokkuuden on vastattava vähintään taulukossa 3 ilmoitettua hyötysuhdetasoa IE4.

Moottoreiden energiatehokkuus kansainvälisinä energiatehokkuusluokkina (IE) ilmaistuna esitetään erilaisille moottorin nimellistehon P_N arvoille taulukoissa 1, 2 ja 3. IE-luokat määritellään nimellistehon (P_N) ja nimellisjännitteen (U_N) mukaan siten, että toimintataajuus on 50 Hz ja viitelämpötila 25 °C.

Taulukko 1:

Vähimmäishyötysuhteet η_n hyötysuhdetasolle IE2 50 Hz:n taajuudella (%)

Nimellisteho P_N [kW]	Napaluku			
	2	4	6	8
0,12	53,6	59,1	50,6	39,8
0,18	60,4	64,7	56,6	45,9
0,20	61,9	65,9	58,2	47,4
0,25	64,8	68,5	61,6	50,6
0,37	69,5	72,7	67,6	56,1
0,40	70,4	73,5	68,8	57,2
0,55	74,1	77,1	73,1	61,7
0,75	77,4	79,6	75,9	66,2
1,1	79,6	81,4	78,1	70,8
1,5	81,3	82,8	79,8	74,1
2,2	83,2	84,3	81,8	77,6
3	84,6	85,5	83,3	80,0
4	85,8	86,6	84,6	81,9
5,5	87,0	87,7	86,0	83,8
7,5	88,1	88,7	87,2	85,3

Nimellisteho P_N [kW]	Napaluku			
	2	4	6	8
11	89,4	89,8	88,7	86,9
15	90,3	90,6	89,7	88,0
18,5	90,9	91,2	90,4	88,6
22	91,3	91,6	90,9	89,1
30	92,0	92,3	91,7	89,8
37	92,5	92,7	92,2	90,3
45	92,9	93,1	92,7	90,7
55	93,2	93,5	93,1	91,0
75	93,8	94,0	93,7	91,6
90	94,1	94,2	94,0	91,9
110	94,3	94,5	94,3	92,3
132	94,6	94,7	94,6	92,6
160	94,8	94,9	94,8	93,0
200–1 000	95,0	95,1	95,0	93,5

Taulukko 2:

Vähimmäishyötysuhteet η_n hyötysuhdetasolle IE3 50 Hz:n taajuudella (%)

Nimellisteho P_N [kW]	Napaluku			
	2	4	6	8
0,12	60,8	64,8	57,7	50,7
0,18	65,9	69,9	63,9	58,7
0,20	67,2	71,1	65,4	60,6
0,25	69,7	73,5	68,6	64,1
0,37	73,8	77,3	73,5	69,3
0,40	74,6	78,0	74,4	70,1
0,55	77,8	80,8	77,2	73,0
0,75	80,7	82,5	78,9	75,0
1,1	82,7	84,1	81,0	77,7
1,5	84,2	85,3	82,5	79,7
2,2	85,9	86,7	84,3	81,9
3	87,1	87,7	85,6	83,5
4	88,1	88,6	86,8	84,8
5,5	89,2	89,6	88,0	86,2
7,5	90,1	90,4	89,1	87,3
11	91,2	91,4	90,3	88,6

Nimellisteho P_N [kW]	Napaluku			
	2	4	6	8
15	91,9	92,1	91,2	89,6
18,5	92,4	92,6	91,7	90,1
22	92,7	93,0	92,2	90,6
30	93,3	93,6	92,9	91,3
37	93,7	93,9	93,3	91,8
45	94,0	94,2	93,7	92,2
55	94,3	94,6	94,1	92,5
75	94,7	95,0	94,6	93,1
90	95,0	95,2	94,9	93,4
110	95,2	95,4	95,1	93,7
132	95,4	95,6	95,4	94,0
160	95,6	95,8	95,6	94,3
200–1 000	95,8	96,0	95,8	94,6

Taulukko 3:

Vähimmäishyötysuhteet η_n hyötysuhdetasolle IE4 50 Hz:n taajuudella (%)

Nimellisteho P_N [kW]	Napaluku			
	2	4	6	8
0,12	66,5	69,8	64,9	62,3
0,18	70,8	74,7	70,1	67,2
0,20	71,9	75,8	71,4	68,4
0,25	74,3	77,9	74,1	70,8
0,37	78,1	81,1	78,0	74,3
0,40	78,9	81,7	78,7	74,9
0,55	81,5	83,9	80,9	77,0
0,75	83,5	85,7	82,7	78,4
1,1	85,2	87,2	84,5	80,8
1,5	86,5	88,2	85,9	82,6
2,2	88,0	89,5	87,4	84,5
3	89,1	90,4	88,6	85,9
4	90,0	91,1	89,5	87,1
5,5	90,9	91,9	90,5	88,3
7,5	91,7	92,6	91,3	89,3
11	92,6	93,3	92,3	90,4
15	93,3	93,9	92,9	91,2
18,5	93,7	94,2	93,4	91,7
22	94,0	94,5	93,7	92,1

Nimellisteho P_N [kW]	Napaluku			
	2	4	6	8
30	94,5	94,9	94,2	92,7
37	94,8	95,2	94,5	93,1
45	95,0	95,4	94,8	93,4
55	95,3	95,7	95,1	93,7
75	95,6	96,0	95,4	94,2
90	95,8	96,1	95,6	94,4
110	96,0	96,3	95,8	94,7
132	96,2	96,4	96,0	94,9
160	96,3	96,6	96,2	95,1
200–249	96,5	96,7	96,3	95,4
250–314	96,5	96,7	96,5	95,4
315–1 000	96,5	96,7	96,6	95,4

Sellaisen vähimmäishyötysuhteen määrittämiseksi 50 Hz:n moottoreille 0,12–200 kW:n nimellistehoilla P_N , jota ei anneta taulukoissa 1, 2 ja 3, käytetään seuraavaa kaavaa:

$$\eta_n = A \times [\log_{10}(P_N/1kW)]^3 + B \times [\log_{10}(P_N/1kW)]^2 + C \times \log_{10}(P_N/1kW) + D$$

A, B, C ja D ovat interpolointikertoimia, jotka määritetään taulukkojen 4 ja 5 mukaisesti.

Taulukko 4:

Interpolointikertoimet moottoreille, joiden nimellisteho P on 0,12–0,55 kW

IE-koodi	Kertoimet	2 napaa	4 napaa	6 napaa	8 napaa
IE2	A	22,4864	17,2751	-15,9218	6,4855
	B	27,7603	23,978	-30,258	9,4748
	C	37,8091	35,5822	16,6861	36,852
	D	82,458	84,9935	79,1838	70,762
IE3	A	6,8532	7,6356	-17,361	-0,5896
	B	6,2006	4,8236	-44,538	-25,526
	C	25,1317	21,0903	-3,0554	4,2884
	D	84,0392	86,0998	79,1318	75,831
IE4	A	-8,8538	8,432	-13,0355	-4,9735
	B	-20,3352	2,6888	-36,9497	-21,453
	C	8,9002	14,6236	-4,3621	2,6653
	D	85,0641	87,6153	82,0009	79,055

Vaihteluvälillä 0,55–0,75 kW vähimmäishyötysuhde määritetään käyttäen arvoille 0,55 kW ja 0,75 kW saatuihin vähimmäishyötysuhteisiin perustuvaa lineaarista interpolointia.

Taulukko 5:

Interpolointikertoimet moottoreille, joiden nimellisteho P on 0,75–200 kW

IE-koodi	Kertoimet	2 napaa	4 napaa	6 napaa	8 napaa
IE2	A	0,2972	0,0278	0,0148	2,1311
	B	-3,3454	-1,9247	-2,4978	-12,029
	C	13,0651	10,4395	13,247	26,719
	D	79,077	80,9761	77,5603	69,735
IE3	A	0,3569	0,0773	0,1252	0,7189
	B	-3,3076	-1,8951	-2,613	-5,1678
	C	11,6108	9,2984	11,9963	15,705
	D	82,2503	83,7025	80,4769	77,074
IE4	A	0,34	0,2412	0,3598	0,6556
	B	-3,0479	-2,3608	-3,2107	-4,7229
	C	10,293	8,446	10,7933	13,977
	D	84,8208	86,8321	84,107	80,247

Häviöt määritetään liitteen II mukaisesti.

2. MOOTTOREIDEN TUOTETIETOVAATIMUKSET

Jäljempänä 1–13 kohdassa mainitut tuotetiedot on esitettävä näkyvästi

- moottorin mukana toimitettavassa teknisessä tietolomakkeessa tai käyttöoppaassa;
- 5 artiklan mukaista vaatimustenmukaisuuden arviointia varten laadittavassa teknisessä dokumentaatioissa;
- moottorin valmistajan, sen valtuutetun edustajan tai maahantuojaan vapaasti käytettävissä olevilla internetsivustoilla, ja
- tuotteiden, joihin moottori on liitetty rakenteellisesti, mukana toimitettavassa teknisessä tietolomakkeessa.

Teknisessä dokumentaatioissa tiedot on annettava 1–13 kohdassa esitetystä järjestyksestä. Luettelossa käytettyä sanamuotoa ei tarvitse noudattaa tarkasti. Tekstin sijaan tiedot voidaan esittää selkeästi ymmärrettävinä kaavioina, kuvina tai symboleina:

1 päivästä heinäkuuta 2021:

- nimellishyötysuhde (η_N) täydellä, 75 %:n ja 50 %:n nimelliskuormituksella ja -jännitteellä (U_N), kun toimintataajuus on 50 Hz ja viitelämpötila 25 °C, pyöristettynä yhteen desimaaliin;
- hyötysuhdetaso: 'IE2', 'IE3' tai 'IE4' tämän liitteen ensimmäisen jakson mukaisesti;
- valmistajan nimi tai tavaramerkki, kaupparekisterinumero ja osoite;
- tuotteen mallitunniste;
- moottorin napaluku;
- nimellisteho(t) P_N tai nimellistehoalue (kW);
- moottorin nimellistulotaajuus(-taajuudet) (Hz);
- nimellisjännite(-jännitteet) tai nimellisjännitealue (V);
- nimellisnopeus(-nopeudet) tai nimellisnopeusalue (rpm);
- yksivaiheinen vai kolmivaiheinen;
- tiedot toimintaolosuhteista, joihin moottori on suunniteltu:
 - korkeus merenpinnasta;
 - ympäristön alin ja ylin lämpötila, myös ilmajäähdytteisten moottoreiden osalta;

- c) jäähdytysnesteen lämpötila tuotteen sisääntulossa, jos sovelletaan;
- d) suurin käyttölämpötila;
- e) räjähdysvaaralliset tilat;

(12) jos katsotaan, että moottori voidaan vapauttaa hyötysuhdevaatimuksista tämän asetuksen 2 artiklan 2 kohdan mukaisesti, syy vapautukseen.

1 päivästä heinäkuuta 2022:

(13) tehohäviöt prosentteina (%) nimellistehosta seuraavissa eri toimintapisteissä (nopeus; vääntömomentti): (25;25), (25;100), (50;25), (50;50), (50;100), (90;50), (90;100), kun viitelämpötila 25 °C, pyöristettynä yhteen desimaaliin; jos moottori ei sovellu toimimaan yhdessäkään edellä mainitussa toimintapisteessä (nopeus; vääntömomentti), merkitään kohtaan "N.A." tai "Ei sovelleta" (Not applicable).

Edellä 1 ja 2 kohdassa tarkoitetut tiedot sekä valmistusvuosi on merkittävä kestäväällä tavalla moottorin arvokilpeen tai sen lähelle. Jos arvokilven koko ei mahdollista kaikkien 1 kohdassa tarkoitettujen tietojen merkitsemistä, arvokilpeen on merkittävä ainoastaan nimellishyötysuhde täydellä nimelliskuormituksella ja -jännitteellä.

Edellä 1–13 kohdassa lueteltuja tietoja ei tarvitse julkaista vapaasti käytettävissä olevalla internetsivustolla moottoreista, jotka on valmistettu tilaustyönä ja joilla on asiakkaan vaatimusten mukaiset erityiset mekaaniset ja sähköiset ominaisuudet, jos kyseiset tiedot ilmoitetaan asiakkaille esitetyissä kaupallisissa tarjouksissa.

Valmistajien on annettava moottorin mukana toimitettavassa teknisessä tietolomakkeessa tai käyttöoppaassa tiedot mahdollisista varotoimista, joita on noudatettava, kun moottoreita kootaan, asennetaan, huolletaan tai käytetään taajuusmuuttajien kanssa.

Moottoreissa, jotka on tämän asetuksen 2 artiklan 2 kohdan m alakohdan mukaisesti vapautettu hyötysuhdevaatimuksista, tai niiden pakkauksessa ja dokumentaatiossa on ilmoitettava selvästi "Moottori on tarkoitettu käytettäväksi yksinomaan [...] varaosana" sekä tuote tai tuotteet, joihin se on tarkoitettu.

Kun kyse on 50/60 Hz:n ja 60 Hz:n moottoreista, 1 ja 2 kohdassa tarkoitetut tiedot voidaan esittää 50 Hz:n toimintataajuutta vastaavien arvojen lisäksi 60 Hz:n taajuudelle; sovellettavat taajuudet on samalla ilmoitettava selvästi.

Häviöt määritetään liitteen II mukaisesti.

3. TAAJUUSMUUTTAJIEN HYÖTYSUHDEVAATIMUKSET

Taajuusmuuttajien hyötysuhdevaatimuksia sovelletaan seuraavasti:

1 päivästä heinäkuuta 2021 taajuusmuuttajien, jotka on luokiteltu käytettäväksi nimellislähtöteholtaan 0,12–1 000 kW:n moottoreiden kanssa, tehohäviöt eivät saa ylittää hyötysuhdetason IE2 mukaista suurinta mahdollista tehohäviötä.

Taajuusmuuttajien energiatehokkuus kansainvälisinä energiatehokkuusluokkina (IE) ilmaistuna määritetään tehohäviöiden perusteella seuraavasti:

IE2-luokassa suurin mahdollinen tehohäviö on 25 prosenttia pienempi kuin taulukossa 6 annettu viitearvo.

Taulukko 6.

Taajuusmuuttajien häviöiden sekä testikuormituksen perusaallon tehokertoimen viitearvot taajuusmuuttajien IE-luokan määrittämistä varten

Taajuusmuuttajan näennäisteho (kVA)	Moottorin nimellisteho (kW) (ohjeellinen)	Tehohäviöiden viitearvo (kW) 90 %:lla moottorin staattorin nimellistaajuudella ja 100 %:lla nimellisellä vääntömomentilla	Testikuormituksen perusaallon tehokerroin (cos φ) (+/- 0,08)
0,278	0,12	0,100	0,73
0,381	0,18	0,104	0,73
0,500	0,25	0,109	0,73
0,697	0,37	0,117	0,73
0,977	0,55	0,129	0,73
1,29	0,75	0,142	0,79

Taajuusmuuttajan näennäisteho (kVA)	Moottorin nimellisteho (kW) (ohjeellinen)	Tehohäviöiden viitearvo (kW) 90 %:lla moottorin staattorin nimellistaajuudella ja 100 %:lla nimellisellä vääntömomentilla	Testikuormituksen perusaallon tehokerroin (cos φ) (+/- 0,08)
1,71	1,1	0,163	0,79
2,29	1,5	0,188	0,79
3,3	2,2	0,237	0,79
4,44	3	0,299	0,79
5,85	4	0,374	0,79
7,94	5,5	0,477	0,85
9,95	7,5	0,581	0,85
14,4	11	0,781	0,85
19,5	15	1,01	0,85
23,9	18,5	1,21	0,85
28,3	22	1,41	0,85
38,2	30	1,86	0,85
47	37	2,25	0,85
56,9	45	2,70	0,86
68,4	55	3,24	0,86
92,8	75	4,35	0,86
111	90	5,17	0,86
135	110	5,55	0,86
162	132	6,65	0,86
196	160	8,02	0,86
245	200	10,0	0,87
302	250	12,4	0,87
381	315	15,6	0,87
429	355	17,5	0,87
483	400	19,8	0,87
604	500	24,7	0,87
677	560	27,6	0,87
761	630	31,1	0,87
858	710	35,0	0,87
967	800	39,4	0,87
1 088	900	44,3	0,87
1 209	1 000	49,3	0,87

Jos taajuusmuuttajan näennäisteho on kahden taulukossa 6 ilmoitetun arvon välissä, IE-luokan määrittämiseksi käytetään ylempää tehohäviöiden arvoa ja alemmaa testikuormituksen perusaallon tehokertoimen arvoa.

Häviöt määritetään liitteen II mukaisesti.

4. TAAJUUSMUUTTAJIEN TUOTETIETOVAATIMUKSET

1 päivästä heinäkuuta 2021 jäljempänä 1–11 kohdassa mainitut taajuusmuuttajien tuotetiedot on esitettävä näkyvästi

- a) taajuusmuuttajan mukana toimitettavassa teknisessä tietolomakkeessa tai käyttöoppaassa;
- b) 5 artiklan mukaista vaatimustenmukaisuuden arviointia varten laadittavassa teknisessä dokumentaatioissa;
- c) valmistajan, sen valtuutetun edustajan tai maahantuojan vapaasti käytettävissä olevilla internetsivustoilla, ja
- d) tuotteiden, joihin on rakenteellisesti integroitu taajuusmuuttaja, mukana toimitettavassa teknisessä tietolomakkeessa.

Teknisessä dokumentaatioissa tiedot on annettava 1–11 kohdassa esitetyssä järjestyksessä. Luettelossa käytettyä sanamuotoa ei tarvitse noudattaa tarkasti. Tekstin sijaan tiedot voidaan esittää selkeästi ymmärrettävinä kaavioina, kuvina tai symboleina:

- (1) tehohäviöt prosentteina nimellisestä näennäistehosta seuraavissa toimintapisteissä (suhteellinen moottorin staattorin taajuus; suhteellinen vääntömomenttia tuottava virta): (0;25) (0;50) (0;100) (50;25) (50;50) (50;100) (90;50) (90;100) – sekä valmiustilan häviöt, joita syntyy, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta mutta se ei anna virtaa kuormalle, pyöristettynä yhteen desimaaliin;
- (2) hyötysuhdetaso: 'IE2' tämän liitteen kolmannen jakson mukaisesti;
- (3) valmistajan nimi tai tavaramerkki, kaupparekisterinumero ja osoite;
- (4) tuotteen mallitunniste;
- (5) näennäisteho tai näennäistehoalue (kVA);
- (6) ohjeellinen moottorin nimellisteho(t) P_N tai nimellistehoalue (kW);
- (7) nimellisantovirta (A);
- (8) suurin käyttölämpötila (°C);
- (9) nimellissyöttötaajuus(-taajuudet) (Hz);
- (10) nimellissyöttöjännite (-jännitteet) tai nimellissyöttöjännitealue (V);
- (11) jos katsotaan, että taajuusmuuttaja voidaan vapauttaa hyötysuhdevaatimuksista tämän asetuksen 2 artiklan 3 kohdan mukaisesti, syy vapautukseen.

Edellä 1–11 kohdassa lueteltuja tietoja ei tarvitse julkaista vapaasti käytettävissä olevalla internetsivustolla taajuusmuuttajista, jotka on valmistettu tilaustyönä ja joilla on asiakkaan vaatimusten mukaiset erityiset sähköiset ominaisuudet, jos kyseiset tiedot ilmoitetaan asiakkaille esitetyissä kaupallisissa tarjouksissa.

Edellä 1 ja 2 kohdassa tarkoitetut tiedot sekä valmistusvuosi on merkittävä kestäväällä tavalla taajuusmuuttajan arvokilpeen tai sen lähelle. Jos arvokilven koko ei mahdollista kaikkien 1 kohdassa tarkoitettujen tietojen merkitsemistä, arvokilpeen on merkittävä ainoastaan nimellishyötysuhde toimintapisteessä (90;100).

Häviöt määritetään liitteen II mukaisesti.

LIITE II

MITTAUSMENETELMÄT JA LASKELMAT

Tässä asetuksessa säädettyjen vaatimusten noudattamiseksi ja noudattamisen todentamiseksi on mittauksissa ja laskelmissa käytettävä yhdenmukaistettuja standardeja, joiden viitenumerot on julkaistu tätä tarkoitusta varten *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*, tai muita luotettavia, tarkkoja ja toistettavissa olevia menetelmiä, joissa otetaan huomioon yleisesti parhaana pidetyt menetelmät.

1. Moottorit

Mekaanisen lähtötehon ja sähköisen tulotehon ero johtuu moottorissa tapahtuvista häviöistä. Kokonaishäviöt määritetään seuraavilla menetelmillä, kun viitelämpötila on 25 °C:

- Yksivaihemoottorit: suora mittaus: tuloteho–lähtöteho;
- Kolmivaihemoottorit: häviöiden summa: jäännöshäviöt.

60 Hz:n moottoreille lasketaan 50 Hz:n toimintataajuutta vastaavat nimellistehon (P_N) ja nimellisjännitteen (U_N) arvot 60 Hz:n taajuudella sovellettavien arvojen perusteella.

2. Taajuusmuuttajat

IE-luokan määrittämiseksi taajuusmuuttajien tehohäviöt määritetään 100-prosenttisen virtaa tuottavan nimellisvääntömomentin sekä moottorin staattorin 90-prosenttisen nimellistaajuuden perusteella.

Häviöt määritetään jommallakummalla seuraavista menetelmistä:

- tuloteho–lähtötehomenetelmä, tai
- kalorimetrimenetelmä.

Testissä käytettävä kytkentätaajuus on 111 kVA:iin (90 kW) asti 4 kHz ja sitä suuremmalla teholla 2 kHz tai valmistajan määrittelemiä tehdasasetuksia vastaava.

Taajuusmuuttajan häviöt voidaan mitata 0–12 Hz:n taajuudella 0 Hz:n sijasta.

Valmistajat tai niiden valtuutetut edustajat voivat myös käyttää yhtä yksittäistä häviöiden määritysmenetelmää. Komponenttivalmistajan tietojen osalta laskelmat on tehtävä käyttäen tyypillisiä tehopuolihohteiden arvoja taajuusmuuttajan todellisessa käyttölämpötilassa tai tietolomakkeessa ilmoitetussa suurimmassa käyttölämpötilassa. Jos komponenttivalmistajan tietoja ei ole käytettävissä, häviöt määritetään mittaamalla. Laskettujen häviöiden ja mitattujen häviöiden yhdistelmän käyttö on sallittu. Erilaiset yksittäiset häviöt lasketaan tai mitataan erikseen, ja kokonaishäviöt määritetään kaikkien yksittäisten häviöiden summana.

LIITE III

TARKASTUSMENETTELY MARKKINAVALVONTAA VARTEN

Tässä liitteessä määritellyt tarkastuksissa sallitut poikkeamat koskevat ainoastaan jäsenvaltioiden viranomaisten suorittamia mitattujen parametrien tarkastuksia, eikä valmistaja, maahantuoja tai valtuutettu edustaja saa käyttää niitä sallittuna poikkeamana määrittäessään teknisessä dokumentaatiossa annettavia arvoja tai tulkitakseen niitä vaatimusten noudattamisen näkökulmasta, tai osoittaakseen niillä parempaa suorituskkyä millään muullakaan tavalla.

Jos malli on suunniteltu havaitsemaan, milloin sitä testataan (esimerkiksi tunnistamalla testausolosuhteet tai testisykli), ja reagoimaan muuttamalla automaattisesti testin aikaista suorituskkyään, jotta sillä saavutettaisiin suotuisampi taso minkä tahansa sellaisen parametrin osalta, joka täsmennetään tässä asetuksessa tai ilmoitetaan teknisessä dokumentaatiossa tai joka annetaan missä tahansa tuotteen mukana toimitetussa asiakirjassa, mallin ja kaikkien vastaavien mallien katsotaan olevan vaatimusten vastaisia.

Tarkastaessaan tässä liitteessä tarkoitettujen vaatimusten osalta direktiivin 2009/125/EY 3 artiklan 2 kohdan mukaisesti, että tuotemalli on tässä asetuksessa säädettyjen vaatimusten mukainen, jäsenvaltioiden viranomaisten on noudatettava liitteessä I tarkoitettujen vaatimusten osalta seuraavaa menettelyä:

- (1) Jäsenvaltion viranomaisten on tarkastettava yksittäinen mallia edustava laite.
- (2) Mallin katsotaan olevan sovellettavien vaatimusten mukainen, jos
 - a) direktiivin 2009/125/EY liitteessä IV olevan 2 kohdan mukaisessa teknisessä dokumentaatiossa annetut arvot (ilmoitetut arvot) ja tapauksen mukaan näiden arvojen laskemiseen käytetyt arvot eivät ole valmistajan, maahantuojan tai valtuutetun edustajan kannalta suotuisampia kuin mainitun kohdan g alakohdan mukaisesti tehtyjen vastaavien mittausten tulokset; sekä
 - b) ilmoitetut arvot täyttävät kaikki tässä asetuksessa säädetty vaatimukset eikä vaadituissa valmistajan, maahantuojan tai valtuutetun edustajan julkaisemissa tuotetiedoissa ilmoiteta arvoja, jotka ovat valmistajan, maahantuojan tai valtuutetun edustajan kannalta suotuisampia kuin ilmoitetut arvot; sekä
 - c) kun jäsenvaltion viranomaiset testaavat mallia edustavaa laitetta, määritetyt arvot (testauksessa mitatut asiaankuuluvien parametrien arvot ja näiden mittausten perusteella lasketut arvot) ovat taulukossa 7 annettujen vastaavien tarkastuksissa sallittujen poikkeamien rajoissa.
- (3) Jos 2 kohdan a tai b alakohdassa tarkoitettuja tuloksia ei saavuteta, on katsottava, ettei kyseinen malli eikä mikään vastaava malli ole tämän asetuksen mukainen.
- (4) Jos 2 kohdan c alakohdassa tarkoitettua tulosta ei saavuteta
 - a) sellaisten mallien osalta, joita valmistetaan alle viisi kappaletta vuodessa vastaavat mallit mukaan lukien, on katsottava, ettei malli eikä mikään vastaava malli ole tämän asetuksen mukainen;
 - b) sellaisten mallien osalta, joita valmistetaan vähintään viisi kappaletta vuodessa vastaavat mallit mukaan lukien, jäsenvaltion viranomaisten on valittava testattavaksi vielä kolme saman mallin laitetta. Vaihtoehtoisesti kyseiset kolme muuta valittua laitetta voivat olla yhtä tai useampaa vastaavaa mallia.
- (5) Mallin katsotaan olevan sovellettavien vaatimusten mukainen, jos näille kolmelle laitteelle määritettyjen arvojen aritmeettinen keskiarvo on taulukossa 7 annettujen vastaavien tarkastuksissa sallittujen poikkeamien rajoissa.
- (6) Jos 5 kohdan tarkoitettua tulosta ei saavuteta, on katsottava, ettei kyseinen malli eikä mikään vastaavista malleista ole tämän asetuksen mukainen.
- (7) Jäsenvaltion viranomaisten on toimitettava kaikki asiaa koskevat tiedot muiden jäsenvaltioiden viranomaisille ja komissiolle viipymättä sen jälkeen, kun on tehty päätös mallin vaatimustenvastaisuudesta 3 tai 6 kohdan mukaisesti.

Jäsenvaltioiden viranomaisten on käytettävä liitteessä II vahvistettuja mittaus- ja laskentamenetelmiä.

Moottoreiden, joiden nimellislähtöteho on 375–1 000 kW, kuljetukseen liittyvät paino- ja kokorajoitukset huomioon ottaen jäsenvaltioiden viranomaiset voivat toteuttaa tarkastusmenettelyn valmistajien, valtuutettujen edustajien tai maahantuojien tiloissa ennen kuin tuotteet otetaan käyttöön. Jäsenvaltion viranomainen voi tehdä kyseisen tarkastuksen omia testauslaitteitaan käyttäen.

Jos kyseisille moottoreille on tarkoitus tehdä tehdastestit (FAT-testit), joissa testataan tämän asetuksen liitteessä I vahvistettuja parametrejä, jäsenvaltion viranomaiset voivat käyttää todistettua testausta tehdastestien aikana kootakseen yhteen testituloksia, joita voidaan käyttää varmennettaessa tutkittavana olevan moottorin vaatimustenmukaisuutta. Viranomaiset voivat pyytää valmistajaa, valtuutettua edustajaa tai maahantuojaa ilmoittamaan tiedot kaikista sellaisista suunnitelluista tehdastesteistä, joilla on merkitystä todistetun testauksen kannalta.

Kahdessa edellä olevassa kohdassa mainituissa tapauksissa jäsenvaltioiden viranomaisten tarvitsee tarkastaa ainoastaan yksi mallia edustava laite. Jos 2 kohdan c alakohdassa tarkoitettua tulosta ei saavuteta, on katsottava, ettei kyseinen malli eikä mikään vastaavista malleista ole tämän asetuksen mukainen.

Tässä liitteessä tarkoitettujen vaatimusten osalta jäsenvaltion viranomaiset saavat soveltaa ainoastaan taulukossa 7 esitettyjä sallittuja poikkeamia ja käyttää 1–7 kohdassa kuvattua menettelyä. Taulukossa 7 esitettyjen parametrien osalta ei saa soveltaa muita poikkeamia, kuten yhdenmukaistetuissa standardeissa tai muissa mittausten menetelmissä sallittuja poikkeamia.

Taulukko 7.

Tarkastuksissa sallitut poikkeamat

<i>Parametrit</i>	<i>Tarkastuksissa sallitut poikkeamat</i>
Kokonaishäviöt (1- η) – moottorit, joiden nimellislähtöteho on 0,12–150 kW.	Määritetty arvo (*) saa olla enintään 15 prosenttia suurempi kuin ilmoitetun arvon η perusteella laskettu arvo (1- η).
Kokonaishäviöt (1- η) – moottorit, joiden nimellislähtöteho on yli 150 kW ja enintään 1 000 kW.	Määritetty arvo (*) saa olla enintään 10 prosenttia suurempi kuin ilmoitetun arvon η perusteella laskettu arvo (1- η).
Taajuusmuuttajien kokonaishäviöt.	Määritetty arvo (*) saa olla enintään 10 prosenttia suurempi kuin ilmoitettu arvo.

(*) Jos testataan kolme satunnaisesti valittua laitetta 4 kohdan b alakohdan mukaisesti, määritetty arvo tarkoittaa näille kolmelle muulle yksikölle määritettyjen arvojen aritmeettista keskiarvoa.

LIITE IV

VIITEARVOT

Tämän asetuksen antamisajankohtana paras markkinoilla saatavilla oleva teknologia niiden ympäristönäkökohtien osalta, joiden katsottiin olevan merkittäviä ja mitattavissa, on seuraava:

Moottoreiden parhaaksi saatavilla olevaksi teknologiaksi määriteltiin IE4-taso. On olemassa moottoreita, joiden häviöt ovat 20 prosenttia pienemmät, mutta niiden saatavuus on rajoitettu eikä niitä ole saatavilla kaikilla tämän asetuksen soveltamisalaan kuuluvilla tehoalueilla eikä induktiomootoreina.

Taajuusmuuttajien markkinoilla olevan parhaan saatavilla olevan teknologian tehohäviöt ovat 20 prosenttia taulukossa 6 ilmoitetuista häviöiden viitearvoista. Piikarbiditeknologiaa (SiC MOSFET) käyttämällä voidaan vielä vähentää puolijohteiden tehohäviöitä noin 50 prosentilla perinteiseen ratkaisuun verrattuna.



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

