

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Ecodesign és energiahatékonyság intelligens kombinációja

Az IEC 61800-9-2

határozza meg
a frekvenciaváltók
és a hajtásrendszerek
hatásfokosztályát

Egyszerű környezetbarát kialakítás: a motorok képezik az alapját - a hajtások jelentik a különbséget

A hatásfok osztályai a motorok és a frekvenciaváltók különféle kombinációinak az energiafogyasztások összehasonlítását teszik lehetővé. A meghatározott hatékonysági osztályok alapján az energiahatékony termékeket világszerte törvényi rendelkezések biztosítják. Európában ezt a jogi keretet ecodesign néven tartják nyilván. Ez a tájékoztató az elektromos hajtásrendszerekre érvényes hatékonysági osztályok legfontosabb jellemzőit és azok jogszabályi relevanciáját írja le.

Természetesen a hatásfok fontos tényező a hajtás-motor rendszer optimális kialakítása szempontjából. A hatékony és gazdaságos rendszer érdekében azonban nem csak a hatékonysági osztályt kell figyelembe venni: Az alkalmazás hatékonyságát az összes alkatrész, mint rendszermegoldás kompatibilitása határozza meg.



Danfoss tulajdonságok

Hatékony

A piacon kínált előre gyártott termékek egy bizonyos termékskálához optimalizált motorból és frekvenciaváltóból állnak. A Danfoss frekvenciaváltók minden típusú motor optimális működését biztosítják – függetlenül a motor gyártójától – az összes lehetséges alkalmazásban. Könnyű, rugalmas és független!

- Nagy hatásfokú frekvenciaváltók
- Az összes közös motortechnológia hatékony működtetése, beleértve a szinkron-reluktancia motorokat is.
- Összehangolt üzemi műveletek
- AEO – automatikus energiaoptimalizálás, amely optimalizálja az energiaköltségeket
- AMA – automatikus motorillesztés az adott telepítéshez
- MyDrive® ecoSmart – A rendszer IES-osztályának meghatározása

Üzemi megbízhatóság

A gépek előre nem látható állásideje minden gyártási folyamatban kritikus, és kerülendő.

- Frekvenciaváltó az alkalmazáshoz optimalizálva
- A regionális jelenlétnek köszönhetően világszerte rendelkezésre áll
- Kisebb számú motor és frekvenciaváltó-változat az optimalizált raktározási műveletekhez
- Kevesebb javítás és beállítás szükséges
- Az alkalmazásnak megfelelő mechanikai védetség
- Speciális bevonatú áramköri kártyák
- Hosszú élettartam
- Biztos befektetés, mivel minden elterjedt motortechnológia támogatott
- Ha az egyik motortechnológia nem elérhető helyben, egyszerűen válasszon másikat.

Egyszerű

Minden frekvenciaváltó-motor rendszert meg kell tervezni és üzembe kell helyezni. A világos kiválasztás és az egyszerű működés biztosítja az optimális eredményeket.

- Magától értődő kezelőfelület
- A varázsló végigkalauzolja a szükséges beállításokon.
- MCT 10 paraméterező szoftver
- Az Ön alkalmazásának megfelelő EMC-szűrők
- Azonos működés és paraméterfelépítés
- Helyi nyelvi csomagok
- Nincs befolyással a motor élettartamára és garanciájára

Költséghatékony

A holisztikus megközelítésnek figyelembe kell vennie a beszerzés, az energia, a karbantartás és az ártalmatlanítás költségeit, amelyek mindegyike befolyásolja a rendszer gazdaságosságát.

- A motor ára a technológiától és a védeettségi osztálytól függ
- A nyersanyagköltségek (például réz) befolyásolják az árat
- Az új motortechnológiák gyártási költségei gyakran magasabbak
- Szállítási költségek (súly és útvonal)
- Az elérhető gyártók száma határozza meg az árszintet
- A gyártótól való függés speciális tervezésnek köszönhetően
- Megtakarítás az energiahatékonyság segítségével
- A Danfoss az Ön igényeinek megfelelő, optimális frekvenciaváltó-konfigurációt kínál



Motortechnológia

A különböző technológiák széles választékával magas hatékonyság érhető el. A Danfoss brosúrája ismerteti a legszélesebb körben használt motortechnológiákat, azok előnyeit és hátrányait.

Tudjon meg többet! >



MyDrive® ecoSmart™
A webalapú eszközzel egyszerűen meghatározhatja a Danfoss frekvenciaváltók IES-osztályát motorral.

Tudjon meg többet! >



Motorfüggetlenség

Győződjön meg róla saját szemével, milyen egyszerű beállítani az IM, PM és SynRM motorokat Danfoss frekvenciaváltókkal.

Tudjon meg többet! >



Az IEC 61800-9-2 szabvány

Az IEC 61800-9-2 szabvány a motorrendszerek hatékonysági osztályát határozza meg. Az osztályok leírásai olyan kifejezéseket használnak, amelyek még nem ismertek széles körben.

Teljes hajtásegység (CDM)

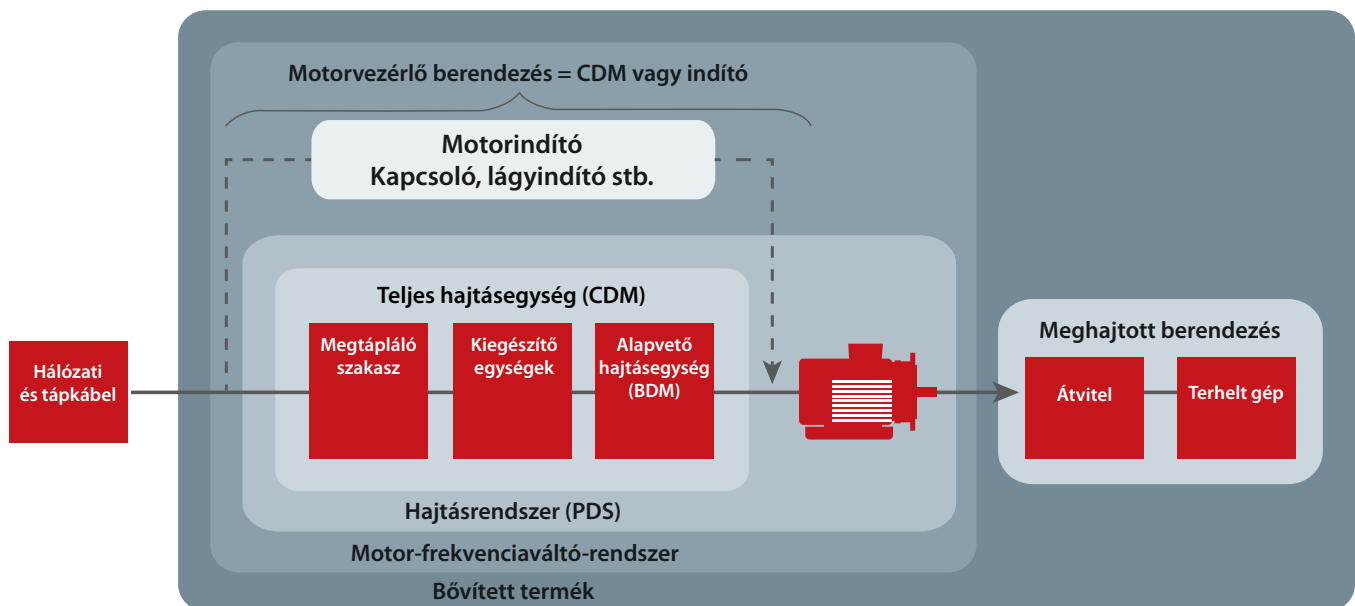
A teljesítményelektronikából (egyenirányító és inverter) álló frekvenciaváltó leírása a hálózat és a motor között, beleértve az összes szükséges kiegészítő komponenst, például a beépített védelmi eszközöket, a vezérlőtranszformátorokat, a hűtőventilátorokat és a segédberendezéseket. Megjegyzés: A teljes hajtásegységbe beépíthetők olyan komponensek, mint az EMC-szűrők, de nem feltétlenül szükségesek.

PDS

A frekvenciaváltó és a motor együttese a villamos hajtásrendszer (PDS). Ez a teljes hajtásegységből, a motorkábelből és a motorból áll. A különböző motortechnológiák között nincs különbség.

Meghajtott berendezés

A szabvány a tényleges gépet határozza meg, a meghajtott berendezést beleértve a mechanikus erőátviteli szakaszt, például a szalagot vagy a hajtóművet.



Bővített termék

A gyakorlatban energiamegtakarítást a teljes rendszerrel könnyebb megvalósítani, mint egy-egy részegységgel. Ez az oka annak, hogy a bővített termék megközelítés figyelembe veszi a motor és a meghajtott berendezés közötti kölcsönhatást. A rendszert ezért

a tényleges használat során a terhelés/ időprofil alapján kell értékelni, ami energiahatékonysági indexet (EEI) eredményez.

A koncepció leírása az EN 17038 szabványban, centrifugálszivattyúk példáján keresztül történik.

Hajtásrendszer

A villanymotornak mindig szüksége van egy vezérlőre, hogy árammal lássa el. A legegyszerűbb esetben a főkapcsoló közvetlenül a motorra kapcsolja a hálózati feszültséget. A PDS a motorhajtási rendszer része.

Teljesítjük az Ecodesign követelményeit

Az Ecodesign irányelv által vezérelve, a hajtástechnológia energiahatékonyságára vonatkozó követelmények egyre szigorúbbá válnak. Például 2011 óta az EU bevezette a háromfázisú motorok hatásfokára vonatkozó minimális követelményeket, majd fokozatosan szigorítja azokat.



Az elektromos motorokra vonatkozó IE-besorolási rendszerrel összhangban az IEC 61800-9-2 európai szabvány kidolgozásra került az elmúlt néhány évben. A frekvenciaváltók és a hajtásrendszerek IE-hatásfok osztályát határozza meg.

A Danfoss frekvenciaváltók megfelelnek a legmagasabb osztálynak: IE2. Természetesen megfelelnek az EMC-szűrőkkel együtt is.

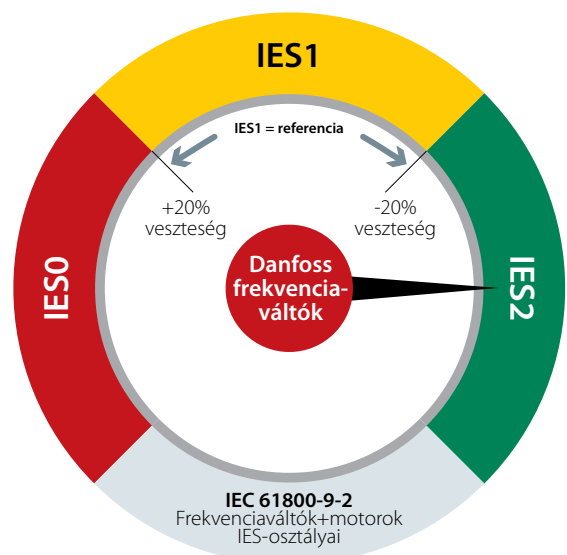
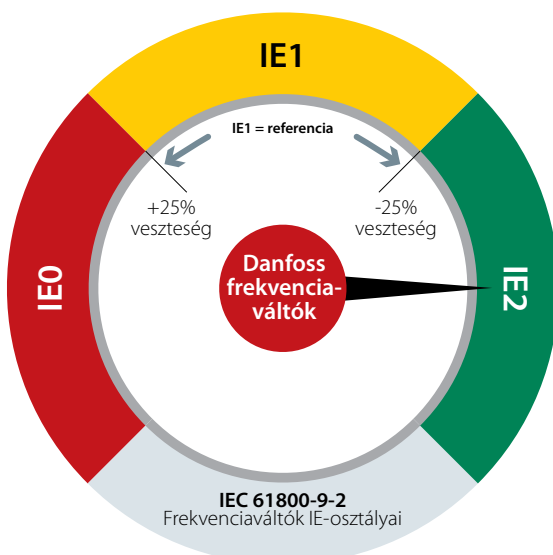
Ha egy VLT® vagy VACON® frekvenciaváltót jó IE2

osztályú motorral vagy IE3 vagy IE4 osztályú motorral használnak, akkor a kombináció általában megfelel az IES2 legmagasabb kombinációs osztály követelményeinek is.

A Danfoss fokozatosan publikál minden szükséges információt a gépkönyvekben és a honlapján az IE/IES osztályokról.

Emellett a részterhelési hatásfokok az IEC 61800-9-2 szabványnak megfelelően fokozatosan jelennek meg az interneten.

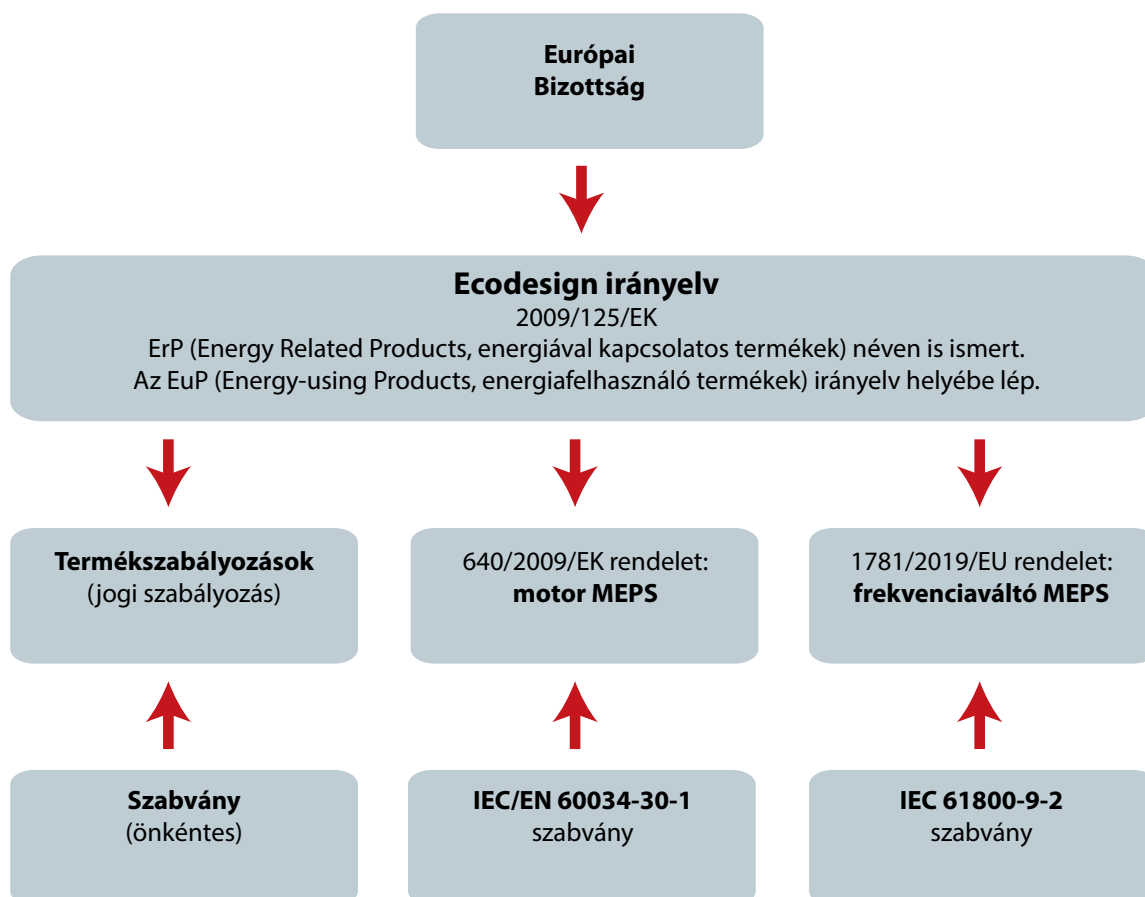
A következő oldalakon a különböző hatékonysági osztályokról is olvashat. A meghatározások mellett megtudhatja, hogy ez az új címke hogyan biztosítja az összehasonlíthatóságot a különböző termékek, rendszerek és megoldások között, és hogy mire kell figyelni, valamint milyen törvényi előírásokat kell teljesítenie.



Az Ecodesign irányelv

“A cél az, hogy a környezetbarát tervezésről szóló irányelv egész élettartamuk során csökkentse az energiával kapcsolatos termékek környezetre gyakorolt hatását. Ez meghatározza a terméktervezésre vonatkozó követelményeket.”

Idézet a Német Szövetségi Környezetvédelmi Ügynökségtől (<http://www.umweltbundesamt.de/>)



Megjegyzés: A szabvány nem minden pontja része az előírásoknak.

Az Ecodesign irányelv a 2009/125/EK irányelv. Az ErP (Energy Related Products, energiával kapcsolatos termékek) irányelv néven is ismert, mivel minden olyan termék, amely bizonyos megtakarítási potenciállal rendelkezik az irányelv hatálya alá esik.

A korábbi 2005/32/EK irányelv csak a készülékek energiafogyasztását vette figyelembe (EuP = Energy-using Products). Az ErP irányelv kiváltotta az EuP irányelvet.

A környezetbarát tervezésről szóló irányelv tartalmazza az adott termékre vonatkozó speciális energiakövetelményeket. Ezek például meghatározzák a minimális követelményeket minden esetben, más néven a Minimális hatékonyság teljesítményszabványokat (MEPS).

Alapelv és hatáskör

A nagyobb energiahatékonyságra vonatkozó törvényi előírások és szabályozások világszerte mindenütt ugyanazon, nemzetközileg érvényes

műszaki szabványokon alapulnak. A meghatározott hatékonysági határértékek és a helyi bevezetéshez szükséges időkeretek régióként és országról országra változnak.

Ez azt jelenti, hogy az Ecodesign előírásai, amelyek természetesen csak ezen a ponton kötelező érvényűek Európára vonatkozóan, könnyen összehasonlíthatók például az Észak-Amerikában vagy Ausztráliában érvényes követelményekkel.

Motorokra vonatkozó Ecodesign követelmények

A 640/2009/EU rendelet a motorok minimális hatásfok osztályát határozza meg. Ezek a rendeletek 2014-ben tovább szigorodtak, és a 2011. év közepe óta hatályosak.

Hatásfok osztályok

A hatékonysági osztályok az IEC/ EN 60034-30-1 szabványon alapulnak, amely az IE0-IE4 osztályokat határozza meg az elektromos motorokra vonatkozóan.

A jogi követelmények hatásköre

A legtöbb villanymotor a minimálisan szükséges hatásfokosztállyal rendelkezik:

Módosítások 2021. július 1-jétől:

- S1, S3 (ED>80%), S6 (ED > 80%) üzemmód
- 2 - 8. pólusszám
- Teljesítménytartomány: 0,12-1000 kW
- Névleges feszültség 1000 V-ig, 1~ & 3~

Kivételt képeznek a teljesen a termékbe épített fékmotorok vagy motorok (például hajtómű vagy

szivattyú), ahol az energiahatékonyság nem határozható meg a terméktől függetlenül.

A követelmények lépcsőzetes bevezetése

A bevezetés éve	Minimális energiahatékonysági teljesítményszabvány Európában			
	Motorok ^{[1], [2]}		frekvenciaváltó	
	Osztály	Teljesítménytartomány	Osztály	Teljesítménytartomány
2017	IE3/IE2 és VSD ^[3]	3~ 0,75-375 kW	Követelmény	0,12-1000 kW
2021	IE2	3~ 0,12-0,75 kW	IE2	0,12-1000 kW
	IE3	3 fázisú 0,75-1000 kW		
2023	IE2	egyfázisú: ≥0,12 kW	IE2	0,12-1000 kW
	IE3	3 fázisú 0,75-75 kW és 200-1000 kW		
	IE4	3~ 75-200 kW		

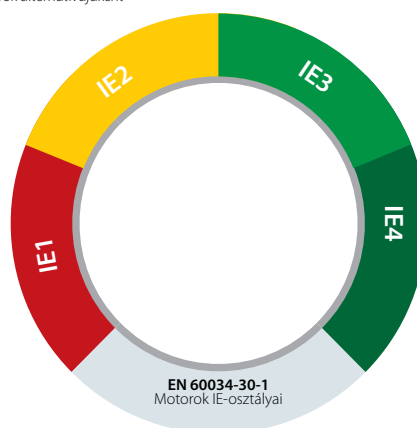
[1] 3 fázisú motorok (2/4/6 pólus) esetén. 8 pólusú motorok 2021-től. Az IE2 osztály 2023-tól az egyfázisú és az Ex eb motorokra is vonatkozik. IE4 csak a 2, 4 és 6 pólusú motorokra.

[2] A frekvenciaváltó működésének részterhelési veszteségét 2020. július 1-jétől kell elérhetővé tenni.

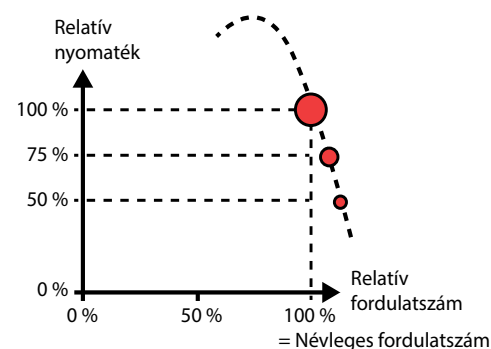
[3] IE2 + frekvenciaváltó az IE3 motorok alternatívjaként

Összehasonlíthatóság: Könnyedén

A motorok könnyedén összehasonlíthatók az MEPS rendszerrel. Felhívjuk azonban a figyelmet arra, hogy minden egyes osztály saját hatékonysági tartománnyal rendelkezik.



IE-osztályok az EN 60034-30-1 szabványnak megfelelő motorok esetén



- = az IE-osztály meghatározásához használt referenciapont
- = részterhelési pontok a szabvány szerint

- Az IE-osztályok a motor névleges munkapontjára vonatkoznak.
- A dokumentációban fel kell tüntetni a hálózati frekvencia 50% -os és 75% -os melletti hatásfokot.
- Az osztályok közvetlenül a hálózatról üzemelő motorokra vonatkoznak, a technológiák közötti különbségtétel nélkül.
- A nagyobb hatásfokú indukciós motoroknak jellemzően nagyobb a fordulatszáma. Cserénél ügyeljen erre.
- A motorok felszerelési méretei a technológiától és az IE-osztálytól függően eltérőek lehetnek.

Frekvenciaváltókra vonatkozó Ecodesign követelmények

A frekvenciaváltók minimális hatásfokosztályát az 1781/2019/EU rendelet határozza meg. Ezek 2021 közepétől érvénybe lépnek.

Hatásfokosztály

Az IEC EN 61800-9-2 szabvány a frekvenciaváltó tényleges hatásfoka alapján határozza meg az IE0-IE2 hatásfokosztályt.

Például egy 7,5 kW-os, 95% -os vagy nagyobb hatásfokú frekvenciaváltó IE2 hatásfokot ér el. Ha a hatékonyság 91% alatt van, az IE0 minősítést kapott.

IEC EN 61800-9-1:

A hajtások és motorok hatékonysági osztályát határozza meg bővített termékek esetén (például motor + frekvenciaváltó + szivattyú)

IEC 61800-9-2:

IE (hajtás) és IES (hajtás + motor) hatásfokosztályt határoz meg

Hatáskör

Az IEC EN 61800-9-2 szabvány a következő feltételeknek megfelelő frekvenciaváltókra vonatkozik:

- Teljesítménytartomány: 0,12-1000 kW
- Feszültségtartomány: 100-1000 V
- Egytengelyes AC/AC hajtómotor rendszerek

Az aktív front enddel rendelkező frekvenciaváltók nincsenek besorolva, mivel gyakran viszonylag nagy a veszteségük.

Jogi követelmények

2021. július 1-jétől a frekvenciaváltóknak meg kell felelniük az IE2 osztályú hatásfoknak:

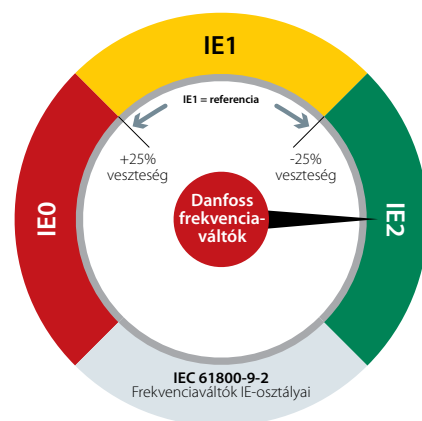
- 1 x 3 fázisú kimenet
- Nagyteljesítmény: 0,12-1000 kW
- Névleges feszültség: 3~ 100-1000 V

Kivételek:

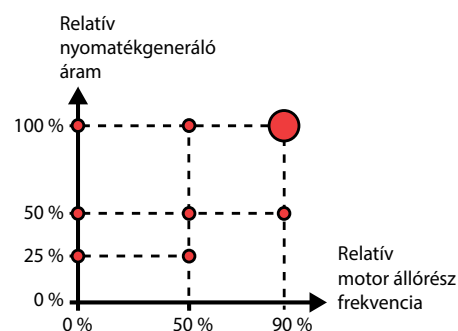
- Integrált frekvenciaváltók, ahol a mérés nem lehetséges
- A nukleáris alkalmazásokhoz való eszközök
- Szinuszos bemeneti feszültséggel rendelkező frekvenciaváltók (THDi < 10%)
- Regeneratív frekvenciaváltók

Összehasonlíthatóság: Jól

Az IE-besorolás egy meghatározott terheléssel ($\cos \varphi$ és áram) megkönnyíti az eszközök összevetését a különböző osztályok segítségével. Azonban az eszközök kialakítása hasonló kell, hogy legyen.



IEC 61800-9-2 IE-osztályok frekvenciaváltókhöz



- = az IE-osztály meghatározásához használt referenciapont
- = részterhelési pontok a szabvány szerint

- Az IE-osztály a frekvencia 90% -ánál és a nyomatékképző áram 100% -ánál van meghatározva.
- Speciális testüzemmódok nem engedélyezettek.
- A hatékonysági osztály lefedi a szállított eszközt, beleértve az összes integrált opciót. Nem integrált opciók (EMC-szűrők, hálózati fojtótekercesek stb.) esetén a dokumentációban szerepelnie kell az alábbi értékeknek:
 - a hajtóteljesítmény 0,1% -a vagy
 - összesen 5 W
- A részterhelési veszteségek dokumentálhatók, de nem kötelezően.

A hajtástechnikai rendszerek Ecodesign követelményei

Az IEC 61800-9-2 szabvány a frekvenciaváltók és motorok kombinációjának IES-hatékonysági osztályát határozza meg.

Az összes kombinációra ez a szabvány érvényes, függetlenül attól, hogy a felhasználó:

- a frekvenciaváltót és a motort külön komponensként vásárolja meg;
- a frekvenciaváltót és a motort csomagként vásárolja meg; vagy
- kompakt egységet alkalmaz.

Hatásfok osztályok

Az IEC EN 61800-9-2 szabvány a motorral együtt használt frekvenciaváltók IES0-IES2 hatásfokosztályát határozza meg.

Hatáskör

A terjedelem megegyezik a frekvenciaváltók IE-osztályával:

- Teljesítménytartomány: 0,12-1000 kW
- Feszültségtartomány: 100-1000 V
- Egytengelyes AC/AC hajtómotor rendszerek

Összehasonlíthatóság:

Korlátozott

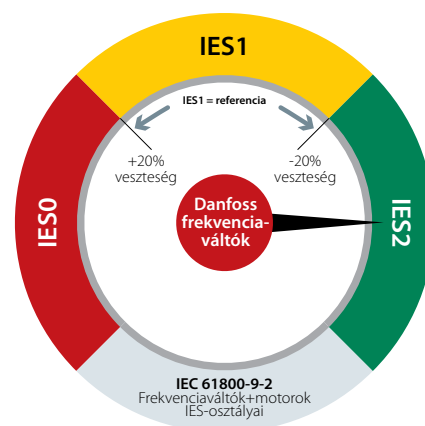
Míg a szabvány a mérőeszköz-kombinációk keretfeltételeit határozza



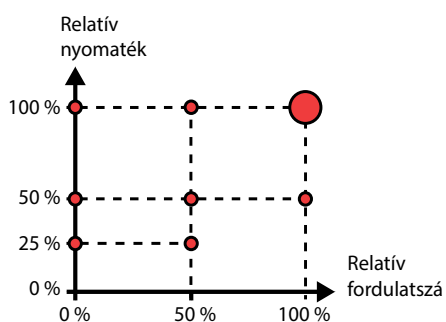
meg, lehetővé teszi az eltérést ezektől a specifikációktól mindaddig, amíg ezt a gyártó dokumentálja. Ez azt jelenti, hogy például a kábelek hossza, a szűrők és a motortípusok eltérhetnek. Ezen keretfeltételek betartása esetén objektív összehasonlítás lehetséges.

Jogi követelmények

2025-ig nincs jogszabályi előírás.



Frekvenciaváltók és motorok IES-osztályai az IEC 61800-9-2 szerint



- = az IES-osztály meghatározásához használt referenciapont
- = részterhelési pontok a szabvány szerint

- Az IES-osztály a hajtómotorra vonatkozik.
- Az IES-osztály meghatározása 100% -os fordulatszámnál és 100% -os nyomatéknál történik.
- A motor és a hajtás közötti kábel hossza a szabványban van meghatározva.
- A kábelhossz, a kapcsolási frekvencia stb. megváltoztatása engedélyezett, és dokumentálni kell.
- A részterhelési veszteségek dokumentálhatók, de nem kell őket megvalósítani.

Gyártófüggetlen IES osztály meghatározás

Számos alkalmazás esetében a legjobb megoldás a különböző gyártók frekvenciaváltóit és motorjait kombinálni. Ha a frekvenciaváltó és a motor vesztesége a névleges munkaponton ismert, akkor csak ezeket kell beállítani és hozzáadni, hogy

megtalálják a rendszer veszteségét. Ezek a rendszerveszteségek ezt követően felhasználhatók az IES-osztály meghatározásához. Az adott alkalmazáshoz kapcsolódó részleges terhelési pontok veszteségének kiszámítására is van lehetőség.

Referenciamotor és hajtás

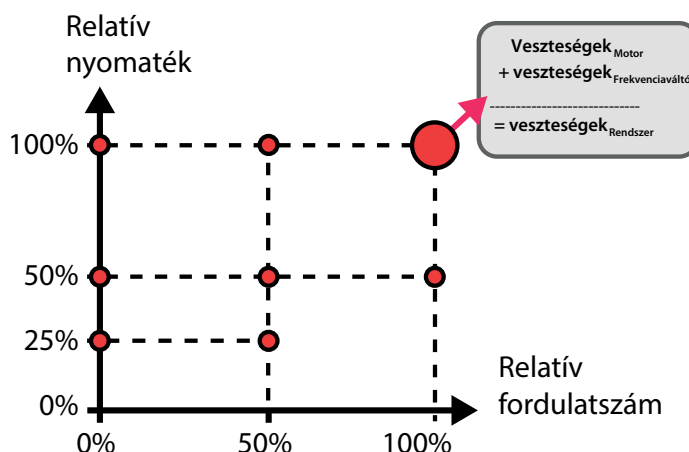
Az IEC 61800-9-2 szabvány meghatározza a referenciamotorok és frekvenciaváltók veszteségét. Ezek a referencia adatok a valós adatok alternatívájaként használhatók az IES osztályok becsléséhez.

Számítási példa:

7,5 kW-os frekvenciaváltó (IE1)
és motor (IE2)

Frekvenciaváltó vesztesége:	675 W
Motorveszteségek:	1032 W
Rendszerveszteség:	1707 W

Az IES-osztály az alábbi táblázatból származtatható, amely a szabvány teljes táblázatából kivonat.



A példában a rendszer hatásfokosztálya IES1 1707 W veszteséggel.



A MyDrive® ecoSmart elvégzi a számításokat

A MyDrive® ecoSmart eszköz segítségével meghatározhatja a Danfoss frekvenciaváltók IE-osztályát és hatásfokát különböző terhelések alatt. Emellett meghatározhatja egy Danfoss frekvenciaváltók által hajtott valamennyi motor-frekvenciaváltó páros hatékonyságát és védelmi osztályát.

<http://ecosmart.danfoss.com>

Mit jelent az Ecodesign a saját frekvenciaváltó-rendszereim számára?



Alacsonyabb energiaköltségek

Az Ecodesign által támogatott követelmények és szabványok célja az üzeme energiafogyasztásának csökkentése.



Globális elfogadás

Az IEC 61800-9 szabvány világszerte érvényes.



Megnövelt átláthatóság

Átláthatóbbá teszi az egyes komponensek energiaszükségleteit. Ezáltal fokozatosan kiküszöbölhetők a nem hatékony hajtásrendszerek a piacról. A hatékonysági osztályba sorolás segít a felhasználóknak felmérni a lehetőségeiket.



Fokozott versenyképesség

A dokumentált hatékonyság és az optimális komponensek kombinálásával számos lehetőség nyílik a termékek megkülönböztetésére. Ezzel szemben az egyes gyártók által kínált, előre meghatározott csomag megoldások mind műszaki, mind kereskedelmi szempontból csak korlátozott lehetőséget kínálnak a megkülönböztetésre a regionális és a globális piacokon.



Mire van szükségem?

A felhasználóknak gyakran kell tudniuk, hogy mely követelmények kötelezőek, és melyek az önkéntesek. Bizonyos esetekben jogi szakértőre van szükség. A felhasználók és a gyártók ezzel függetlenül természetesen vállalhatják, hogy - még akkor is - figyelembe veszik az IEC 61800-9-2 szabványt, ha arra jogszabály nem kötelezi.

A motor és a frekvenciaváltó kiválasztását, illetve a kettő kombinációját befolyásoló tényezők

Műszaki adatok:	Logisztikai szempontok	Gazdasági szempontok	Szerviz és karbantartás
■ Megfelelés az előírt hatékonysági osztálynak ■ A motor talpazata és vázmérete ■ Működési jellemzők (indítás, terhelés, hálózati feszültség) ■ Az ügyfél igényei	■ Motor és frekvenciaváltó raktárkészlet ■ Motor méretek (nem IE1-kompatibilis) ■ Regionális elérhetőség ■ Szállítási idő	■ Teljes élettartamköltség ■ Motorárak ■ Nyersanyag-pótdíjak (pl. réz) ■ Szállítási költségek ■ Energiatakarékosság	■ Regionális/világmeretű elérhetőség ■ A motor- és frekvenciaváltó-változatok száma ■ Javítási és üzembehelyezési szakértelem ■ Képzési költségek



A better tomorrow is **driven by drives**

A Danfoss Drives a világ élvonalába tartozik a villamos motorok fordulatszámának szabályozása terén.

Minőségi, alkalmazáshoz optimalizált termékeinkkel és termékéletről-szolgáltatásaink átfogó kínálatával páratlan versenyelőnyt kínálunk Önnek.

Megbízhat bennünk, osztozunk céljai megvalósításában. Arra törekszünk, hogy biztosítsuk az alkalmazásai lehető legjobb teljesítményét. Ennek érdekében innovatív termékeket és az alkalmazások hatékonyságának optimalizálásához, használhatóságának bővítéséhez és bonyolultságának csökkentéséhez szükséges szakértelmet kínálunk.

Szakértőink készséggel állnak rendelkezésére az egyes frekvenciaváltók biztosításától egészen a teljes hajtásrendszer tervezéséig és kivitelezéséig.

Velünk könnyű együttműködni. Szakértőink online, valamint több mint 50 országban, közöttük Magyarországon helyben is elérhetők, és gyorsan reagálnak, ha szüksége van rájuk.

Építhet több évtizedes, 1968 óta gyűjtött tapasztalatunkra. Kis- és közepes feszültségű frekvenciaváltóink minden jelentősebb gyártmányú és technológiájú, legkülönbözőbb teljesítményű váltakozó áramú motorokhoz használhatók.

Az innovációt tartóssággal ötvöző **VACON® frekvenciaváltók** a jövő fenntartható iparához készülnek.

A VACON® frekvenciaváltókkal és hajtásrendszerekkel hosszú élettartam, csúcsteljesítmény és teljes folyamatkapacitás biztosítható a komoly követelményeket támasztó feldolgozóipari és hajózási alkalmazások esetén.

- Hajózás és kikötők
- Olaj- és gázipar
- Fémipar
- Bányászat és ásványkitermelés

- Cellulóz- és papíripar
- Energiaipar
- Felvonók és mozgólépcsők
- Vegyipar
- Egyéb nehézipari ágazatok

A **VLT® frekvenciaváltók** a folyamatos hűtési lánc, a friss élelmiszer-ellátás, az épületkomfort, a tiszta víz és a környezetvédelem biztosításával kulcsszerepet játszanak a gyors urbanizációban.

Kiemelkedő alkalmazhatóságukkal, funkcionalitásukkal és sokrétű csatlakoztathatóságukkal felülmúlják az egyéb precíziós hajtásokat.

- Élelmiszer- és italgártás
- Vízelvezés és szennyvíztisztítás
- HVAC
- Hűtéstechika
- Anyagmozgatás
- Textilipar

VLT® | VACON®

Minden információ – ideértve egyebek között a termék kiválasztására, alkalmazására vagy használatára, felépítésére, tömegére, méreteire, kapacitására és bármely egyéb műszaki adatára vonatkozó, a termékéletről-szolgáltatásaink átfogó kínálatával páratlan versenyelőnyt kínálunk Önnek. Minden jog fenntartva.