

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Ecodesign

Dodržujeme **nejpřísnější**
požadavky – ty Vaše

EN 50598

Definuje třídy
účinnosti pro měniče
kmitočtu a systémy
motor-měnič
kmitočtu

Definice a rozsah působnosti normy EN 50598

Norma EN 50598 definuje třídy účinnosti pro motorové systémy. Technické výrazy použité pro definování tříd často nejsou obecně veřejnosti známé.

Complete Drive Module (Kompletní modul pohonu)

Kompletní modul pohonu (CDM) tvoří všechny komponenty instalované mezi síťovým napájením a motorem. Zahrnuje komponenty výkonové elektroniky střídače a usměrňovače a pomocná zařízení, například ochranná zařízení, ventilátory, transformátory pomocných zdrojů napájení, kabeláž

a filtry. Část CDM mohou tvořit také komponenty jako je RFI filtr.

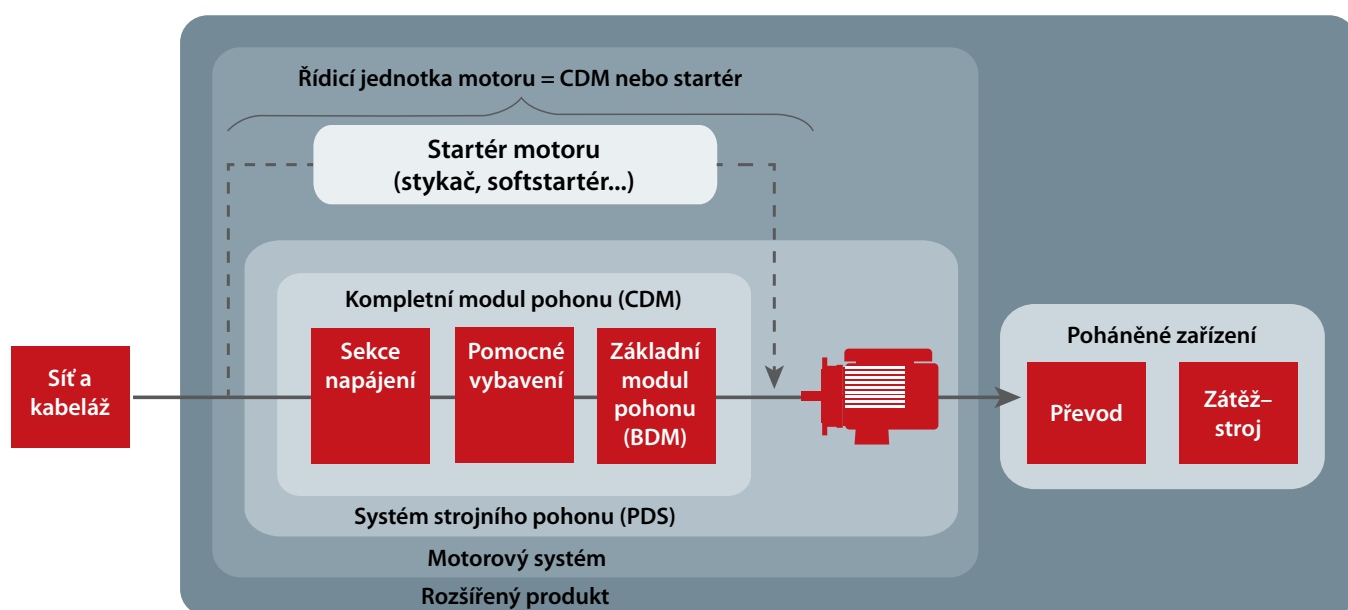
Power Drive System (Systém strojního pohonu)

Systém strojního pohonu (PDS) je kombinace motoru a měniče kmitočtu. Tvoří ho modul CDM, motorový kabel a motor. Použitá motorová technologie není specifikovaná – může se jednat

o libovolný motor, například asynchronní, motor s permanentním magnetem nebo synchronní reluktanční motor.

Poháněné zařízení

Poháněné zařízení je stroj použitý jako zátěž včetně mechanického převodu pomocí řemenů nebo ozubených kol.



Rozšířený produkt

Skutečnou úsporu energie v aplikaci zajišťuje optimalizace systému, nikoli jednotlivé komponenty. Právě z toho důvodu se používá přístup „rozšířeného produktu“, který uvažuje efekty kombinace motorových systémů se zátěží. Profil zatížení systému se používá k výpočtu Indexu

energetické účinnosti (EEI). Index EEI se používá k ohodnocení energetické účinnosti systému. Profily zatížení a specifická definice indexu EEI pro různé produkty jsou definovány příslušnými normalizačními orgány. První norma, která použije tento princip, je norma pro čerpadla. Bude publikována v roce 2016.

Motorový systém

Vždy je vyžadováno řízení zdroje napájení motoru. Nejjednodušším řešením je vypínač. Systém PDS je částí Motorového systému.

Měniče VLT® splňují požadavky Ecodesignu - ErP

Směrnice ErP prosazuje zvýšení energetické účinnosti pro řadu zařízení, včetně elektrických pohonů. V roce 2011 zavedla EU minimální požadavky na účinnost AC motorů. Tyto požadavky byly postupně zpřísněny.



Podobně jako u klasifikace IE pro motory zavádí norma EN50598-2 třídy IE pro měniče kmitočtu a třídy IES pro systémy měniče kmitočtu a motoru (známé jako systémy strojního pohonu). Norma byla publikována začátkem roku 2015.

Řada měničů kmitočtu Danfoss VLT® již splňuje nejpřísnější požadavky této normy.

To znamená, že měniče kmitočtu VLT® jsou klasifikovány jako IE2 –

nejefektivnější třída. Opatření pro zajištění účinnosti zahrnují samozřejmě ztráty tvořené integrovanými RFI filtry a DC tlumivkami.

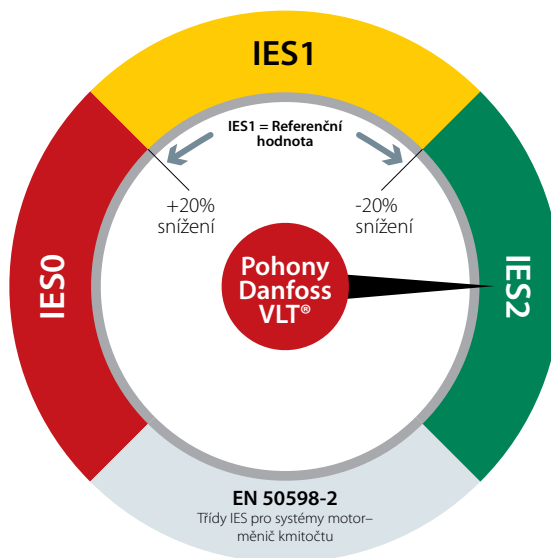
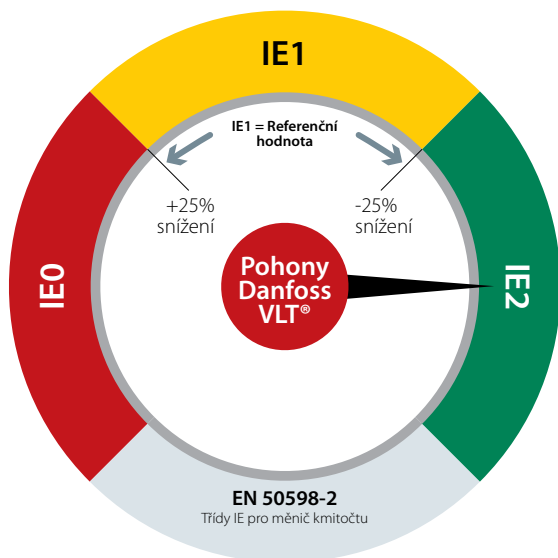
Když měnič kmitočtu VLT® napájí kvalitní motor třídy IE2 nebo motor třídy IE3/IE4, systém dosáhne nejvyšší třídy IES–IES2.

Společnost Danfoss publikuje veškeré informace o třídách IE/IES v návodech a online na webu: www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

Ztráty při částečném zatížení pro měniče kmitočtu VLT® podle normy EN50598-2 jsou rovněž k dispozici na tomto webu ze začátku roku 2015.

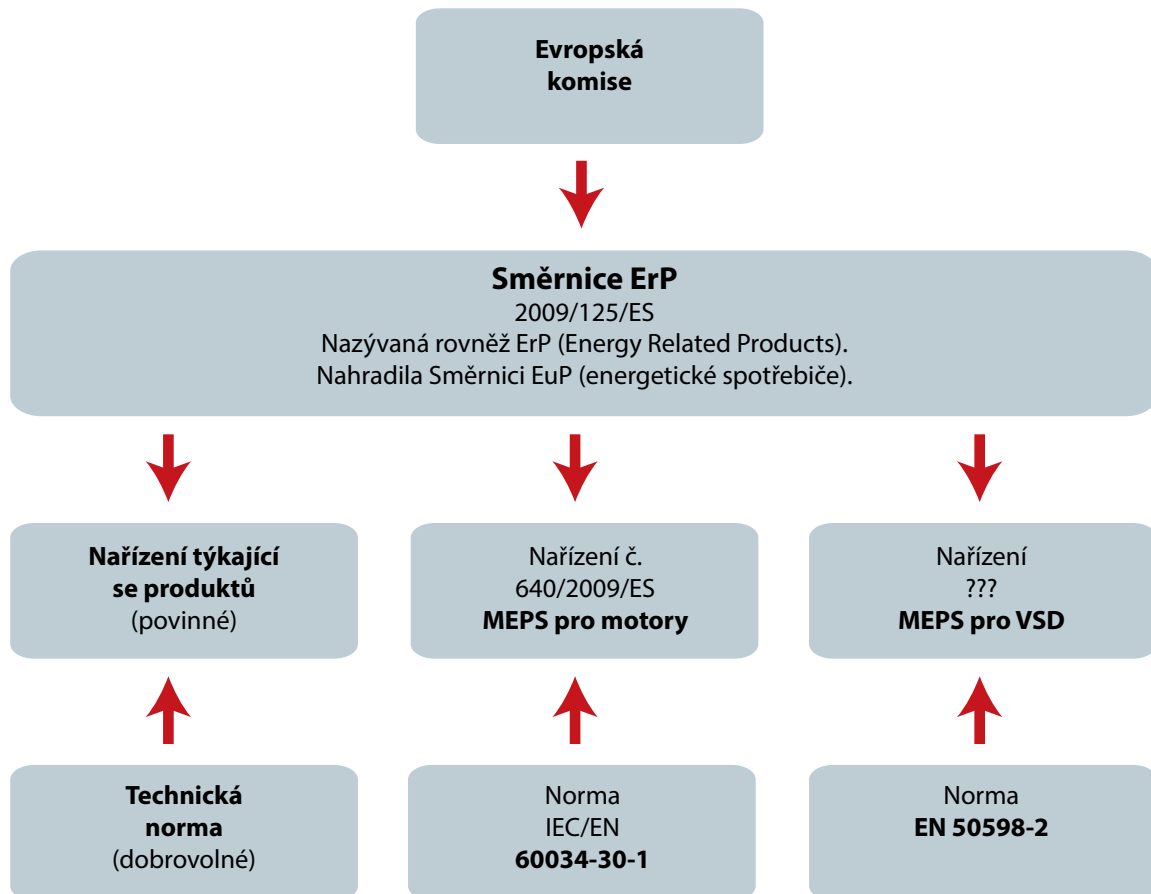
Na následujících stranách najdete další informace o různých třídách energetické účinnosti včetně:

- definic
- porovnání různých produktů, systémů a řešení
- důležitých konstrukčních ohledů
- právních požadavků



Směrnice ErP

Směrnice ErP si klade za cíl snižovat dopad energetických produktů na životní prostředí po celou dobu jejich životnosti. Proto jsou stanoveny požadavky na konstrukci produktů.



Vztah mezi normami a předpisy. V regulačních předpisech pro produkty jsou implementovány pouze části norem.

Směrnice ErP je Směrnice 2009/125/EC Evropského parlamentu a rady. Je rovněž známá jako Směrnice pro produkty spojené se spotřebou energie (ErP), protože do působnosti této směrnice spadají všechny produkty spojené se spotřebou energie s potenciálem úspory energie.

Zaměření na produkty spojené se spotřebou energie je hlavním rozdílem oproti předchozímu vydání směrnice (2004/32/EC), která byla zaměřena pouze na spotřebiče energie.

Právní požadavky jsou stanoveny evropskou směrnicí založenou na Směrnici ErP. Tato směrnice stanovuje požadavky pro minimální stupně účinnosti (MEPS).

Princip a platnost

Různé předpisy týkající se energetické účinnosti po celém světě jsou často založeny na stejných technických normách. Rozdíly mezi různými zeměmi a regiony jsou v načasování a úrovních účinnosti (IE2, IE3 atd.).

Požadavky Směrnice ErP pro Evropu jsou srovnatelné s podobnými iniciativami v Severní Americe nebo Austrálii.

Požadavky Směrnice ErP na motory

Minimální stupně účinnosti (MEPS) pro motory jsou definovány ze zákona. Nařízení Komise EU č. 640/2009 definuje minimální třídu účinnosti pro dobře definovanou skupinu motorů. Začátkem roku 2014 byl rozsah rozšířen Dodatkem 4/2014.

Třídy účinnosti

Norma IEC 60034-30-1 definuje třídy účinnosti IE1–IE4. V nařízení EU jsou použity pouze třídy IE1–IE3.

Použití právních požadavků

Požadavky na minimální účinnost platí pro většinu motorů splňujících tato kritéria:

- typ zatížení S1 (spojitý běh) nebo S3 (přerušovaný s periodickým zatížením) s vytížením > 80 %
- 2 až 6 pólů
- výkonový rozsah 0,75–375 kW
- jmenovité napětí až 1 000 V

Srovnatelnost: dobrá

Minimální stupně účinnosti (MEPS) umožňují dobré porovnání motorů. Je třeba brát v úvahu, že třídy mají určitou „šířku pásma“.

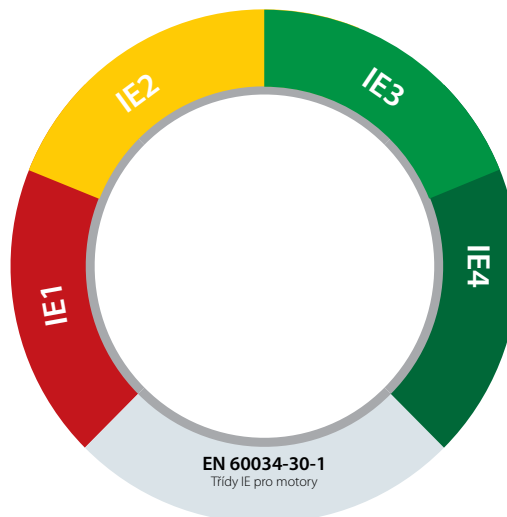


Motory použité alternativně s třídou IE3 musí být takto označeny.

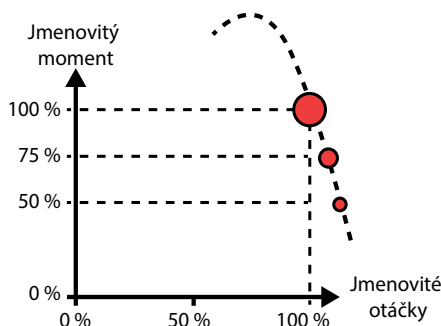
Postupné zpřísňování požadavků

Datum zavedení	Výkonový rozsah	MEPS	Alternativa MEPS
16. 06. 2011	0,75–375 kW	IE2	–
01. 01. 2015	0,75–7,5 kW	IE2	–
	7,5–375 kW	IE3	IE2 + měnič kmitočtu
01. 01. 2017	0,75–375 kW	IE3	IE2 + měnič kmitočtu

Další zpřísňování požadavků se předpokládá v roce 2018.



Třídy motorů IE podle IEC60034-30-1



- Třídy IE jsou definovány při jmenovitém zatížení motoru.
- Úrovně účinnosti pro jmenovitý moment 50 % a 75 % při síťovém kmitočtu musí být uvedeny v dokumentaci.
- Třídy účinnosti jsou definovány pro motory připojené přímo na síť, nezávisle na motorové technologii.
- Asynchronní motory s vyšší účinností obvykle pracují ve vyšších otáčkách (ot./min). Uvažte jejich použití při renovacích.
- Mechanické rozměry se mohou lišit v závislosti na motorové technologii a třídě IE.

- = Jmenovitý pracovní bod, ve kterém je definována třída IE
- = Bod částečného zatížení podle normy

Požadavky Směrnice ErP na měniče kmitočtu

Pravidla pro zhodnocení účinnosti měničů kmitočtu jsou definována v normě EN50598. Norma je uspořádána do několika částí.

EN 50598-1:

Integrace měniče kmitočtu a motoru do „rozšířeného produktu“, například čerpadla.

EN 50598-2:

Definice tříd účinnosti:

- Třídy IE0–IE2 pro měniče kmitočtu.
- Třídy IES0–IES2 pro systémy strojních pohonů (měnič kmitočtu + motor).
- Také definuje 8 bodů pro určení ztráty při částečném zatížení.

Třídy účinnosti

Norma EN 50598-2 definuje třídy účinnosti IE0–IE2 pro měniče kmitočtu. Pokud má měnič kmitočtu o 25 % větší ztráty než je referenční hodnota IE1, je klasifikován jako IE0.

Pokud má měnič kmitočtu o 25 % menší ztráty než je referenční hodnota IE1, je klasifikován jako IE2.

Použitelnost

Nová norma se vztahuje na měniče kmitočtu splňující následující kritéria:

- Rozsah jmenovitého výkonu 0,12 kW – 1 000 kW
- Rozsah napětí 100 V – 1 000 V
- AC/AC systémy s jednou osou

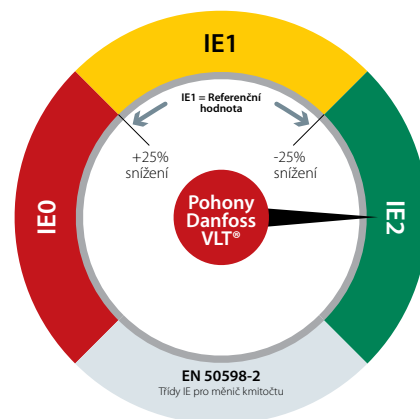
Měniče kmitočtu s technologií Active Front End jsou mimo rozsah klasifikace kvůli svým obvyklým vyšším ztrátám.

Právní požadavky

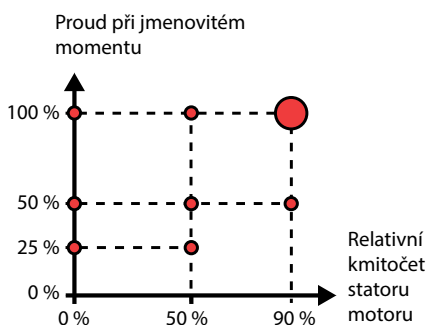
V Evropě se předpokládá, že bude dosaženo minimálního stupně účinnosti (MEPS) na úrovni IE1 v roce 2018.

Srovnatelnost: dobrá

Klasifikace IE je určena pro dobře definované zatížení, účinník a proud. To umožňuje snadné porovnání měničů kmitočtu na základě tříd účinnosti.



Třídy IE pro měniče kmitočtu podle normy EN 50598-2



- = Jmenovitý pracovní bod, ve kterém je definována třída IE
- = Bod částečného zatížení podle normy

- Třída IE je definována v pracovním bodě 90 % kmitočtu a 100 % proudů generujícího moment.
- Speciální nastavení testů není povoleno.
- Klasifikace pro měnič kmitočtu zahrnuje integrované doplňky. Ztráty v doplňcích, které nejsou integrovány, např. v EMC filtrech nebo tlumivkách, nejsou do třídy účinnosti zahrnuty, ale musí být zdokumentovány, pokud
 - zahrnují více než 0,1 % jmenovitého výkonu měniče kmitočtu a
 - jsou větší než 5 W.
- Ztráty při částečném zatížení může zdokumentovat výrobce.

Požadavky Směrnice ErP pro systémy: měnič kmitočtu–motor

Třídy účinnosti IES pro systémy tvořené měničem kmitočtu a motorem jsou definovány v normě EN 50598-2.

Klasifikace se vztahuje na:

- měnič kmitočtu a motor jako samostatné komponenty
- celek tvořený měničem kmitočtu a motorem (PDS)
- produkty, ve kterých je integrován motor a měnič kmitočtu

Třídy účinnosti

Norma EN 50598-2 definuje třídy účinnosti IES0–IES2 pro systémy strojních pohonů (PDS). Pásmo třídy IES1 je +/-20 %, na rozdíl od pásma +/-25 % třídy IE pro měniče kmitočtu.

Použitelnost

Použití je podobné třídám IE pro měniče kmitočtu:

- Výkonový rozsah 0,12 kW – 1 000 kW
- Jmenovité napětí 100 V – 1 000 V
- Jednoosé AC/AC systémy s asynch. motory

Srovnatelnost: omezená

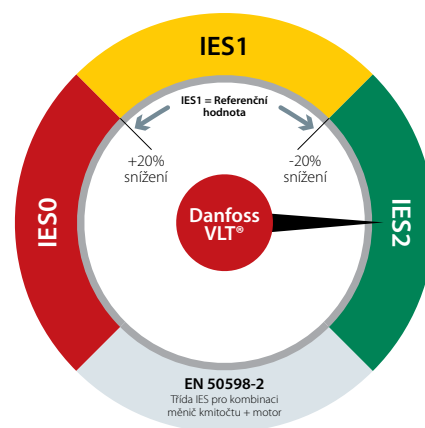
Norma EN 50598-2 definuje podmínky pro určení ztrát, ale rovněž povoluje odchylky, pokud jsou zadokumentovány. Například jsou povolené různé délky kabelů motoru,



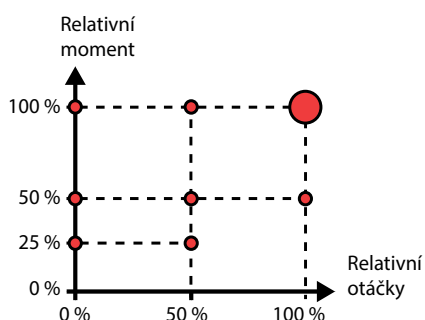
typy filtrů nebo typy motorů. Z důvodu povolení těchto odchylek je obtížné porovnat energetickou účinnost různých systémů strojních pohonů.

Právní požadavky

Vznik legislativy týkající se regulace se nepředpokládá nejméně do roku 2023.



Třídy IES pro systémy strojních pohonů podle normy EN 50598-2:



- = Jmenovitý pracovní bod, ve kterém je definována třída IE
- = Bod částečného zatížení podle normy

- Třída IES se vztahuje na systémy měnič kmitočtu–motor.
- Třída IES je definována při 100% otáčkách a 100% momentu.
- Délka kabelu mezi měničem kmitočtu a motorem je definována. Odchylky od standardní délky kabelu nebo spínacího kmitočtu jsou povoleny, ale musí být zdokumentovány.
- Ztráty při částečném zatížení zdokumentuje výrobce.

Výpočet třídy účinnosti systému PDS na základě údajů o měniči kmitočtu a motoru

U řady aplikací je optimálním řešením kombinace měničů kmitočtu a motorů, které mají samostatné zdroje. Norma EN 50598-2 umožňuje takovou kombinaci použít. Třída účinnosti se počítá sečtením ztrát.

K určení ztrát systému použijte hodnoty ztrát pro jednotlivé komponenty ve jmenovitém pracovním bodě. Sečtete dohromady ztráty měniče kmitočtu a ztráty motoru poháněného měničem kmitočtu.

Třída IES se určí na základě tohoto součtu, který představuje ztráty systému. K určení ztrát systému při částečném zatížení použijte stejný přístup.



Referenční hodnoty ztráty pro motory a měniče kmitočtu

Norma definuje hodnoty ztráty pro takzvané referenční motory a referenční měniče kmitočtu. Tyto hodnoty se používají k určení tříd IE nebo IES.

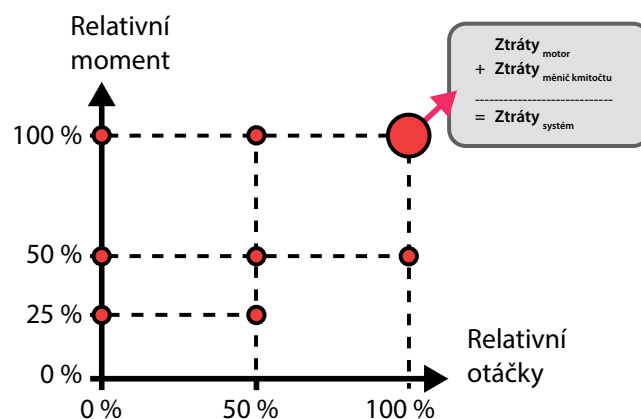
Příklad výpočtu

7,5kW měnič kmitočtu (IE1) a motor (IE2)

Ztráty v měniči kmitočtu: 675 W
Ztráty v motoru: 1 032 W

Ztráty v systému 1 707 W

Třidu IES určete podle níže uvedené tabulky, která je výňatkem z normy EN 50598-2.



Ztráty v systému jsou v tomto příkladu 1 707 W, což odpovídá třídě účinnosti IES1.

Referenční hodnoty ztráty pro klasifikaci IES, EN 50598-2

Jmenovitý výkon motoru	IES0	IES1	IES2
3 kW	> 1 138 W	758 W – 1 138 W	< 758 W
4 kW	> 1 397 W	931 W – 1 397 W	< 931 W
5,5 kW	> 1 754 W	1 170 W – 1 754 W	< 1 170 W
7,5 kW	> 2 161 W	1 441 W – 2 161 W	< 1 441 W
11 kW	> 2 851 W	1 901 W – 2 851 W	< 1 901 W
15 kW	> 3 596 W	2 398 W – 3 596 W	< 2 398 W

Co znamená Směrnice ErP pro moje aplikace s pohony?

Co znamená Směrnice ErP pro moje aplikace s pohony?

Normy a předpisy Směrnice ErP mají důležitý dopad na úspory energie a v budoucnu budou šetřit energii i ve Vaší aplikaci.

Použití tříd účinnosti zvyšuje transparentnost účinnosti komponent. Důsledkem bude, že neúčinné komponenty postupně zmizí z trhu. Například motory třídy IE1.

Třídy IE pro motory a měniče kmitočtu umožňují porovnání komponent z hlediska energetické efektivity. V případě tříd IES pro systémy měnič kmitočtu–motor je porovnání obtížnější, protože je nutné znát přesné podmínky a komponenty systému.

Co potřebuji k dosažení shody s požadavky?

Uživatelé se často ocitnou v situaci, kdy k tomu, aby splnili technické normy, potřebují vědět, jaké technické požadavky jsou ze zákona nutné a které jsou „dobrovolné“. Odpověď není vždy snadná a může dokonce někdy vyžadovat konzultaci s právním oddělením. V tabulce na konci této stránky je uveden souhrn rozdílů mezi legislativou a normami. Uživatelé i výrobci mohou samozřejmě na základě vzájemné dohody dodržovat technické normy, jako je norma EN 50598-2.

Budoucí vývoj

Třídy IE pro motory jsou dobře známé a již se nějakou dobu používají. Uživatelé a výrobci je umí používat a znají jejich výhody a nevýhody.

Nová evropská norma EN 50598-2 poprvé definuje třídy účinnosti pro měniče kmitočtu a systémy měnič kmitočtu–motor.

Mezinárodní elektrotechnická komise (IEC) zahájila práce na vývoji mezinárodní normy ekvivalentní s normou EN 50598. Označení nové normy IEC bude IEC 61800-9. Obecné principy normy IEC budou pravděpodobně odpovídat evropské normě. Budou však zapotřebí některé úpravy, například použití kmitočtu 60 Hz. Publikování normy IEC prospěje mezinárodnímu obchodu, neboť umožní srovnání mezi měniči kmitočtu a systémy měnič kmitočtu–motor.

Rozdíly mezi normami a legislativou

Legislativa představuje politickou dokumentaci bez specifických technických detailů. Technické detaily jsou definovány v normách. Shoda s legislativou je povinná – jedná se o zákon vydaný legislativní větví národní nebo nadnárodní státní správy. Normy píšou odborníci z příslušných normalizačních orgánů, jako je například:

- Mezinárodní elektrotechnická komise IEC
- Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice CENELEC

Normy odráží současný stav techniky. Jejich účelem je stanovit společnou technickou základnu pro spolupráci mezi hráči na trhu.



Porovnání legislativy a norem:

Kritéria	Legislativa	Norma
Cíl	Regulace a dozor nad trhem	Odráží současný stav techniky
Autoři	Píší zákonodárci	Píší techničtí odborníci
Použití	Ze zákona povinné	Použití není povinné
Dostupnost	Dostupné zdarma	Normy prodává IEC, CENELEC a poplatky pokrývají autorská práva a správu.
Fundament	Technické specifikace a požadavky jsou obecně založené na technických normách.	Obsah je založen na výsledcích získaných z vědecké a průmyslové komunity.
Příklady	Nařízení Komise EU č. 640/2009 stanovuje hodnoty MEPS pro 50Hz motory. Povinné pro třídy IE1–IE3.	Norma IEC60034-30-1 definuje třídy účinnosti pro 50/60Hz motory: IE1–IE4. Norma EN50598 definuje třídy účinnosti pro měniče kmitočtu: IE0–IE2.

Co znamená Směrnice ErP pro moje aplikace s pohony?

Důležitá kritéria pro výběr motoru nebo systému měnič kmitočtu–motor

Výrobci motorů používají k dosažení vysoké účinnosti elektromotorů řadu koncepcí. Kromě ověřených a vyzkoušených třífázových asynchronních motorů se nyní prosazují v oblasti průmyslového i komerčního využití motory s permanentním magnetem (PM) a synchronní reluktanční motory (SynRM). Všechny motorové technologie ve stejné třídě účinnosti poskytují srovnatelnou účinnost ve jmenovitém pracovním bodě, ale liší se v mnoha výkonových aspektech, jako je chování při rozběhu nebo charakteristiky při částečném zatížení.

V následujícím přehledu jsou uvedeny aspekty, které byste měli zvážit při výběru správného řešení. Kromě technických záležitostí jsou uvažovány také ekonomické a logistické aspekty.

Technologie, rozměry a dostupnost

Především platí, že aplikace přirozeně určuje charakteristiky motoru. Jaký moment, při jakých otáčkách, je od motoru vyžadován? Jaké jsou provozní charakteristiky a jsou zapotřebí speciální motory, například ponorné?

Zřejmě nejkritičtějším požadavkem je dodržení povolených instalačních rozměrů. Pokud jsou například

při servisu nebo renovaci pro dané instalační rozměry k dispozici pouze příliš velké motory, představuje to značné potíže. Pak je nevyhnutelná rozsáhlá rekonstrukce nebo vícepráce.

Vybraný motor musí být také vhodný pro provoz s měničem kmitočtu. To znamená, že izolace motoru musí být vhodná pro pulsní výstupní napětí měniče kmitočtu. To bývá často problém, zvláště u starších motorů. Chcete-li motor používat rovněž při připojení přímo na síť, jeho provozní charakteristiky musí být vhodné pro danou aplikaci. Bez měniče kmitočtu mohou nevhodné motory způsobit problémy. Například třífázový asynchronní motor s hliníkovým rotorem má nižší rozběhový moment než stejný motor s měděným rotorem.

Další informace o rozdílech mezi různými typy motorů naleznete v brožuře společnosti Danfoss Motorové technologie pro vyšší účinnost v aplikacích.

Logistika a komerční faktory

Čím větší je rozmanitost motorových technologií používaných v instalaci, tím vyšší jsou náklady na skladování. Velikost rámu motoru rovněž hraje roli při stanovení rozsahu, v jakém lze použít alternativní motorové technologie nebo náhradní motory. Z důvodu omezených objemů objednávek je nákupní cena motorů založených na nových technologiích

často výrazně vyšší než u dobře zavedených typů motorů, které se vyráběly řadu let ve velkých počtech. V možnostech dodávek jsou skryté náklady. Čím menší počet výrobců si objedná konkrétní technologii, tím bude trh náchylnější ke zvýšení cen, nebo na regionální nebo globální neplnění dodávek.

Třífázové asynchronní motory jsou na celém světě k dispozici v rámci se standardizovanými rozměry. To však neplatí pro všechny motorové technologie nebo pro třífázové asynchronní motory s vysokou účinností. Pokud není během servisního zásahu lokálně k dispozici vhodný motor a jeho dodávka je možná pouze pomocí dlouhé a nákladné dopravy, může být toto omezení velmi nákladné. Nebo musí provozovatel založit a udržovat místní sklad.

Jeden měnič kmitočtu pro všechny typy motorů

V principu je možné téměř všechny motory monitorovat pomocí předdefinovaných hodnot napětí v definovaných kmitočtech, takzvaných U/f charakteristik. Nicméně teoretické účinnosti každé motorové technologie lze v praxi dosáhnout pouze pomocí řídicích algoritmů speciálně přizpůsobených individuální technologii.



Motorové technologie pro vyšší účinnost v aplikacích

Jako nezávislý výrobce pohonů podporuje společnost Danfoss všechny běžné typy motorů a nadále pracuje na vývoji, aby podporovala nové technologie. Měniče kmitočtu Danfoss jsou vybavené optimalizovanými řídicími algoritmy pro vysoce efektivní provoz následujících motorů:

- Asynchronní motory
- Motory s permanentním magnetem (PM)
- Synchronní reluktanční (SynRM) motory

Další informace o těchto tématech naleznete v brožuře „Motorové technologie pro vyšší účinnost v aplikacích“. Brožura je k dispozici u zástupců společnosti Danfoss nebo ke stažení na webu www.vlt-drives.danfoss.com.

Jinak není možné optimalizovat provoz pro každý pracovní bod motoru s proměnným zatížením.

Téměř všechny běžné motorové technologie vyžadují použití měniče kmitočtu, nebo je lze měničem kmitočtu pohánět. Tady však vyvstává otázka: je možné všechny motory na jednom místě ovládat pomocí jednoho typu měniče kmitočtu?

Pokud tomu tak není, obsluha riskuje, že bude nucena pracovat ve velice heterogenním prostředí. V praxi to znamená vyšší náklady na školení konstruktérů, obsluhy a pracovníků údržby, a vyšší náklady na skladování dílů pro více typů zařízení. Je tudíž značnou výhodou, když je možné ovládat všechny typy motorů pomocí jednoho typu měniče. Například společnost Danfoss, jako nezávislý výrobce měničů kmitočtu, dodává jedno řešení, které je schopné pohánět všechny standardní motory běžně používané v průmyslových aplikacích a automatizaci budov. To umožňuje provozovatelům zařízení použít stejné ovládací rozhraní, stejná systémová rozhraní, stejná rozšíření a prověřenou, spolehlivou technologii v celém výkonovém rozsahu – a v celém zařízení. Zjednoduší se správa a údržba náhradních dílů a výrazně se sníží náklady na školení.

Měniče kmitočtu Danfoss tradičně nabízejí optimalizované řídicí algoritmy pro vysoce efektivní



provoz standardních asynchronních motorů a motorů s permanentním magnetem. Nyní jsou k dispozici nové řídicí algoritmy, optimalizované pro motory SynRM. Společnost Danfoss rovněž zjednodušuje pomocí užitečných funkcí uvádění do provozu a servis.

Dobrým příkladem je funkce automatického přizpůsobení motoru (AMA), která měří charakteristiky motoru a optimalizuje podle nich parametry motoru. Tímto způsobem motor vždy pracuje co nejefektivněji. Provozovatel šetří energii a snižuje náklady.

Zvažte následující!

Předefinované komplety měnič kmitočtu–motor nabízí pouze omezené možnosti diferenciaci na regionálních nebo globálních trzích – jak po stránce technické, tak komerční.

Společnost Danfoss vám pomůže vybrat optimální motorovou technologii a specializovaný měnič kmitočtu pro Vaši aplikaci!

Faktory pro zvážení při výběru motorů a systémů měnič kmitočtu–motor

Technické požadavky	Logistické faktory	Komerční faktory	Servis a údržba
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompatibilita se zadanou třídou účinnosti ■ Dostupný prostor a velikost motoru ■ Provozní podmínky (start, provoz přímo na síť atd.) ■ Specifikace zákazníka 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sklad motorů a měničů kmitočtu ■ Velikost motoru (není kompatibilní s třídou IE1) ■ Regionální dostupnost ■ Dodací doba 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Náklady po dobu životnosti, celkové náklady na vlastnictví ■ Cena motoru ■ Další náklady na suroviny ■ Náklady na přepravu ■ Úspory díky vyšší energetické účinnosti 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regionální/globální dostupnost ■ Počet variant motorů a měničů kmitočtu na místě ■ Znalosti týkající se údržby a uvedení do provozu ■ Dostupnost školení

Vize ukrytá v řadě VLT®

Danfoss je vedoucí společností v oblasti vývoje a výroby měničů kmitočtu – a denně komunikuje s novými zákazníky.

Odpovědnost za ochranu životního prostředí

Výrobky Danfoss VLT® – berou ohled na lidstvo i životní prostředí

Všechny výrobní závody pro měniče kmitočtu VLT® jsou certifikovány podle norem ISO 14001 a ISO 9001. Společnost Danfoss bere při své činnosti ohled na zaměstnance, práci i životní prostředí. Výrobní procesy produkují minimální hluk, emise a další vlivy na životní prostředí. Kromě toho usiluje společnost Danfoss o ochranu životního prostředí při likvidaci odpadu a produktů po skončení jejich životnosti.

Globální dohoda OSN o ochraně životního prostředí

Společnost Danfoss potvrdila svůj závazek sociální odpovědnosti podepsáním Globální dohody OSN o ochraně životního prostředí. Naše pobočky si uvědomují svou odpovědnost s ohledem na místní podmínky a praktiky.

Úspory energie prostřednictvím řady VLT®

Úspora energie dosažená během každoroční výroby měničů kmitočtu VLT® odpovídá výkonu generovanému za rok velkou elektrárnou. Zlepšení řízení procesu optimalizuje kvalitu produktů a snižuje objem odpadu a opotřebení výrobních linek.



Oddanost měničům kmitočtu

Danfoss VLT Drives je vedoucí společností v oblasti vývoje a výroby pohonů. Společnost Danfoss jako první na světě zahájila v roce 1968 masovou výrobu měničů kmitočtu pro třífázové motory a od té doby se specializuje na řešení pohonů. Dnes představuje značka VLT® synonymum pro spolehlivou technologii, inovace a odbornost v oblasti řešení pohonů v řadě různých průmyslových odvětví.

Inovativní a inteligentní měniče kmitočtu

Danfoss VLT Drives má sídlo v Graastenu, v Dánsku, a zaměstnává 2 500 lidí v odděleních vývoje, výroby, konzultací, prodeje a údržby řešení pohonů Danfoss ve více než 100 zemích.

Modulární měniče kmitočtu jsou vyráběny podle požadavků zákazníků a dodávány v plně smontovaném stavu. Tím je zajištěno, že každý pohon VLT® je při dodání technicky dokonalé zařízení.

Důvěřujte světovým odborníkům

Aby byl zajištěn trvale vysoký standard kvality výrobků, společnost Danfoss VLT Drives kontroluje a monitoruje každý důležitý prvek výrobku. Skupina má vlastní oddělení výzkumu a vývoje softwaru a také moderní výrobní zařízení pro výrobu hardwaru, výkonových modulů, desek s plošnými spoji a příslušenství.

Měniče kmitočtu VLT® se používají v různých aplikacích po celém světě. Odborníci společnosti Danfoss VLT Drives podporují zákazníky s pomocí rozsáhlých specializovaných znalostí ohledně specifických aplikací. Komplexní poradenství a rychlý servis zajišťují dosažení optimálního řešení s vysokou spolehlivostí a dostupností.

Projekt je dokončen teprve tehdy, když jsou naši zákazníci zcela spokojeni s řešením pohonu.

