

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Ecodesign

Spełniamy najbardziej **surowe**
wymagania – Twoje

EN 50598

Definiuje klasy
sprawności dla
przetwornic
częstotliwości i
systemów silnik
– przetwornica
częstotliwości

Definicje i zakres EN 50598

Norma EN 50598 określa klasy sprawności dla systemów silnikowych. Terminy techniczne użyte do definiowania klas są często nieznanym indywidualnym użytkownikom.

Kompletny moduł napędowy

Kompletny moduł napędowy (CDM) obejmuje wszystkie elementy zamontowane pomiędzy źródłem zasilania sieciowego i silnikiem. Zawiera ona energoelektroniczne części inwertera i prostownika, elementy pomocnicze takie jak, urządzenia ochronne, wentylatory, pomocnicze transformatory zasilania,

okablowanie i filtry. Elementy takie, jak filtr RFI mogą także stanowić część CDM.

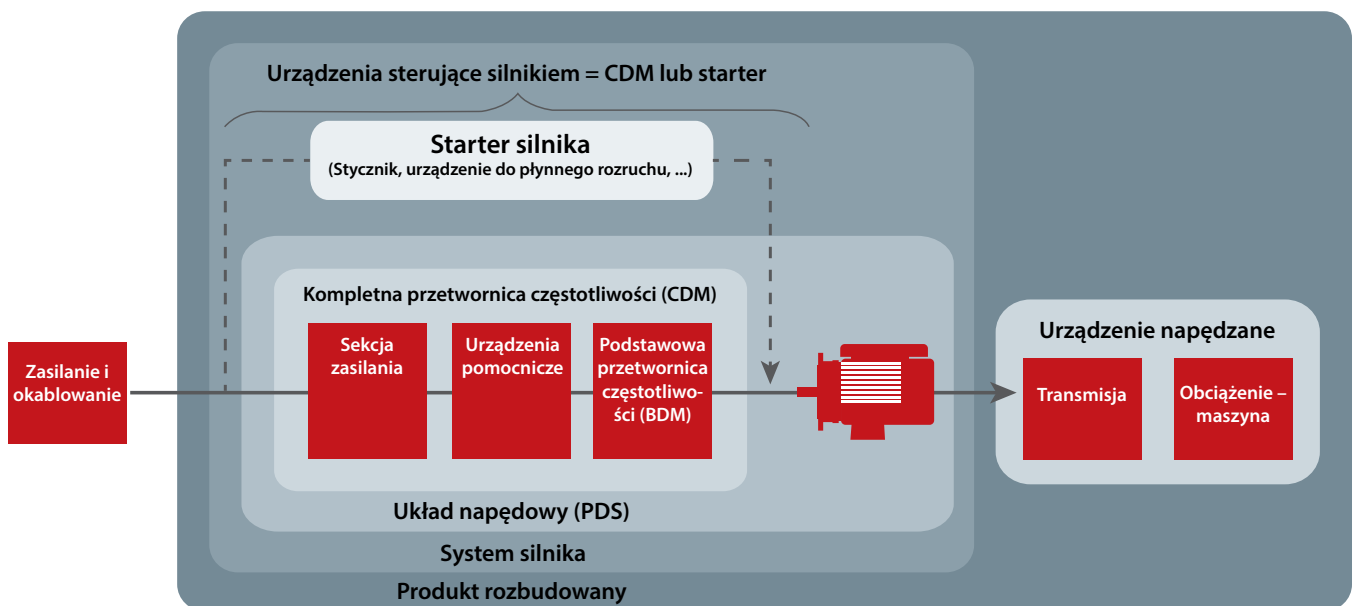
Układ napędowy

Zespół napędowy (Power Drive System – PDS) jest kombinacją silnika i przetwornicy częstotliwości. Składa się z CDM, kabla silnika i silnika. Użyta technologia silnika nie jest określona, może to być dowolny

silnik, na przykład asynchroniczny, z magnesami trwałymi lub synchroniczny silnik reluktancyjny.

Urządzenie napędzane

Urządzeniem napędzanym jest urządzenie odbierające, łącznie z mechanicznym przekazaniem napędu za pośrednictwem pasów lub kół zębatach, czy przekładni.



Produkt rozbudowany

Jest to optymalizacja systemu, nie pojedynczych elementów, które znacząco oszczędza energię w danym zastosowaniu. Z tego względu podejście produktu rozbudowanego uwzględnia skutki połączenia systemów silnika z obciążeniem. Profil pracy systemu jest używany do obliczenia tzw.: współczynnika sprawności

energetycznej (EEI). Współczynnik EEI służy do oceny sprawności energetycznej systemu. Profile pracy i szczegółowa definicja EEI dla różnych produktów są określone przez odpowiednie organizacje normalizacyjne. Pierwszą normą, która korzysta z tej zasady jest norma dla pomp, która zostanie opublikowana w 2016 roku .

System silnika

Sterowanie zasilaniem silnika jest zawsze wymagane. Najprostszym rozwiązaniem jest przełącznik. PDS jest częścią systemu silnika.

VLT® spełnia wymagania Ecodesign

Dyrektywa Ecodesign promuje ulepszenie sprawności energetycznej dla szeregu urządzeń z napędami elektrycznymi włączając. W roku 2011 UE wprowadziła wymagania minimalne dla sprawności silników AC. Wymagania te są stopniowo zwiększane.



Podobnie jak klasyfikacja IE silników, norma EN 50598-2 wprowadza klasy IE dla przetwornic częstotliwości oraz klasy IES dla przetwornic z silnikiem (znanym jako zespoły napędowe). Norma została opublikowana na początku roku 2015.

Seria przetwornic częstotliwości Danfoss VLT® już spełnia najsurowsze wymagania tej normy.

Oznacza to, że przetwornice częstotliwości VLT® są sklasyfikowane w kategorii IE2 –

najbardziej sprawnej. Pomiar skuteczności obejmuje oczywiście także straty wynikające z obecności wbudowanych filtrów RFI i dławików DC.

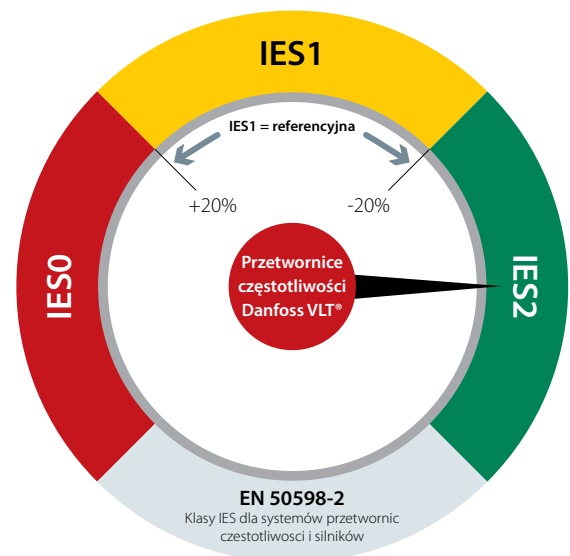
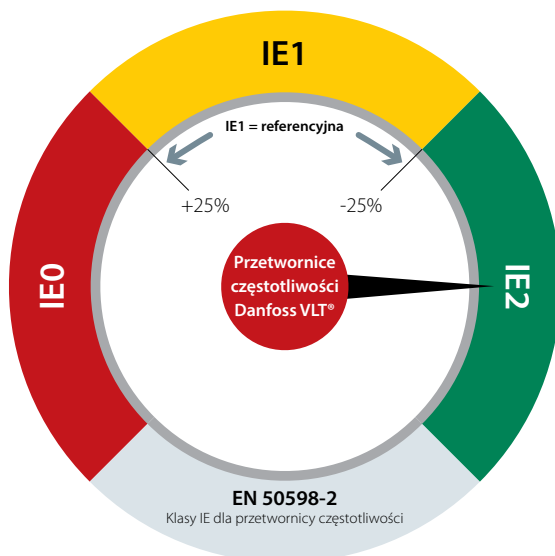
W praktyce jeśli VLT® zasila dobry silnik IE2 lub silnik IE3/IE4, wtedy system zostanie zaszerogowany do najwyższej klasy IES – czyli IES2.

Firma Danfoss publikuje wszystkie informacje na temat klas IE/IES w instrukcjach oraz online w witrynie: www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

Od początku roku 2015 na tym portalu dostępne są również straty częściowe dla przetwornic częstotliwości VLT® według EN50598-2.

Więcej na temat różnych klas sprawności energetycznej można przeczytać w dalszej części, w tym:

- Definicje
- Porównania różnych produktów, systemów i rozwiązań
- Istotne względy konstrukcyjne
- Zobowiązania prawne



Dyrektywa dotycząca Ecodesign

Dyrektywa Ecodesign ma na celu zmniejszenie wpływu na środowisko produktów związanych z energią na przestrzeni całego ich okresu żywotności. Z tego względu dla konstrukcji produktów określone są wymagania.



Stosunek norm i przepisów. Tylko części norm są włączane do przepisów dotyczących produktu.

Dyrektywa Ecodesign to dyrektywa 2009/125/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy. Znana jest także jako dyrektywa dotycząca produktów związanych z energią (ErP), ponieważ to produkty związane z energią i z możliwością oszczędności energii objęte są jej zakresem.

Nacisk na ErP jest główną różnicą pomiędzy poprzednim wydaniem dyrektywy (2004/32/WE), która skupiała się tylko na produktach wykorzystujących energię (EuP). Wymagania prawne zostały ustalone przez przepisy europejskie na podstawie

dyrektywy Ecodesign. Przepisy wyznaczają wymagania dotyczące minimalnej sprawności energetycznej (MEPS).

Zasada i zakres obowiązywania

Różne normy dotyczące sprawności energetycznej obowiązujące na świecie są często opracowane w oparciu o te same normy techniczne. Różnice pomiędzy poszczególnymi krajami i regionami polegają na różnych ramach czasowych i poziomach sprawności (IE2, IE3, itp.).

Wymagania dotyczące ekoprojektu wyznaczone w Europie można łatwo porównać z podobnymi inicjatywami w Ameryce Północnej, czy Australii.

Wymagania Ecodesign dla silników

Minimalne wymagania sprawności energetycznej (MEPS) dla silników są określone przez prawo. Rozporządzenie Komisji Europejskiej 640/2009 definiuje klasę minimalnej sprawności dla dobrze zdefiniowanych grup silników. Na początku 2014 roku zakres został rozszerzony o poprawkę 4/2014.

Klasy sprawności

Norma IEC 60034-30-1 definiuje klasy sprawności IE1–IE4. W rozporządzeniu UE używane są tylko klasy IE1–IE3.

Zastosowania wymagań prawnych

Wymagania dla minimalnej sprawności dotyczą większości silników spełniających te kryteria:

- Typy pracy S1 (praca ciągła) lub S3 (przerwana praca okresowa) z włączeniem > 80%
- 2 do 6 biegunów
- Zakres mocy 0,75–375 kW
- Nominalne napięcie do 1000 V

Porównywalność: dobra

Wymagania dotyczące minimalnej sprawności (MEPS) zapewniają dobrą porównywalność silników. Należy pamiętać, że klasy mają pewien zakres.

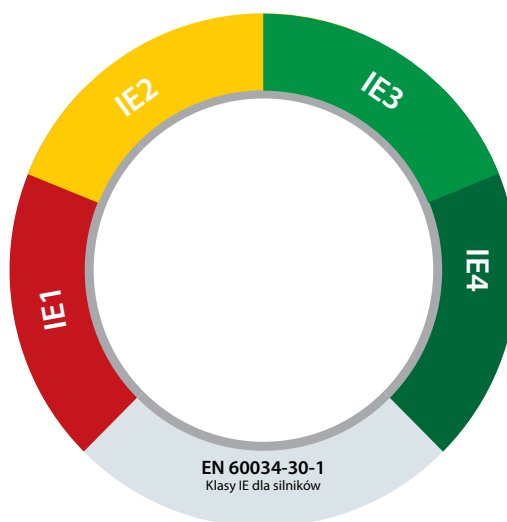


Silniki do użytku alternatywnego do IE3 muszą być odpowiednio oznaczone.

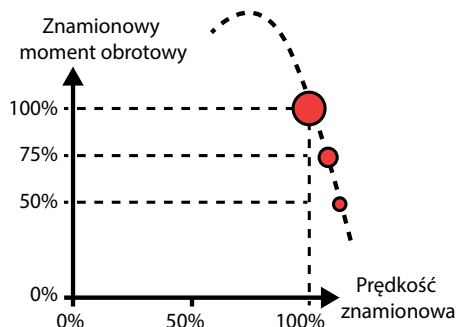
Stopniowe zastrzeżenie wymagań

Data wprowadzenia	Zakres mocy	MEPS	Alternatywna MEPS
16.06.2011	0,75–375 kW	IE2	–
01.01.2015	0,75–7,5 kW	IE2	–
	7,5–375 kW	IE3	IE2 + przetwornica częstotliwości
01.01.2017	0,75–375 kW	IE3	IE2 + przetwornica częstotliwości

Dodatkowe zastrzeżenie wymagań zostanie prawdopodobnie wprowadzone w roku 2018.



Klasy IE silników zgodnie z IEC60034-30-1



- = Nominalny punkt roboczy, gdzie określona jest klasa IE
- = Punkt obciążenia częściowego według normy

- Klasy IE są definiowane z użyciem nominalnego obciążenia silnika
- Poziomy sprawności dla 50% i 75% nominalnego momentu obrotowego i częstotliwości zasilania sieciowego muszą być podane w dokumentacji
- Klasy sprawności są określane dla silników podłączonych bezpośrednio, niezależnie od technologii silnika
- Silniki asynchroniczne z wyższą sprawnością zazwyczaj pracują na wyższych obrotach (obr/min). Należy uwzględnić to podczas modernizacji.
- Wymiary mechaniczne mogą różnić się w zależności od technologii silnika i klasy IE

Wymagania Ecodesign dla przetwornic częstotliwości

Wytyczne dla oceny sprawności przetwornic częstotliwości są określone w normie EN50598. Norma jest podzielona na kilka części.

EN 50598-1:

Połączenie przetwornicy częstotliwości i silnika w „produkcie rozbudowanym”, na przykład, pompie.

EN 50598-2:

Definicja klas sprawności:

- Klasy IE0–IE2 dla przetwornic częstotliwości.
- Klasy IES0–IES2 dla zespołów napędowych (przetwornica częstotliwości + silnik).
- Definiuje także 8 punktów do określenia częściowej utraty obciążenia.

Klasy sprawności

Norma EN 50598-2 definiuje klasy sprawności IE0–IE2 dla przetwornic częstotliwości. Jeśli przetwornica częstotliwości ma o 25% większe straty w porównaniu z wartością referencyjną IE1 wtedy jest klasyfikowana jako IE0.

Jeśli przetwornica częstotliwości ma o 25% mniejsze straty w porównaniu z wartością referencyjną IE1 wtedy jest klasyfikowana jako IE2.

Zastosowanie

Nowa norma obejmuje przetwornice częstotliwości spełniające następujące kryteria:

- Zakres mocy nominalnej 0,12 kW – 1000 kW
- Zakres napięcia 100 V – 1000 V
- Jednoosiowe systemy AC/AC

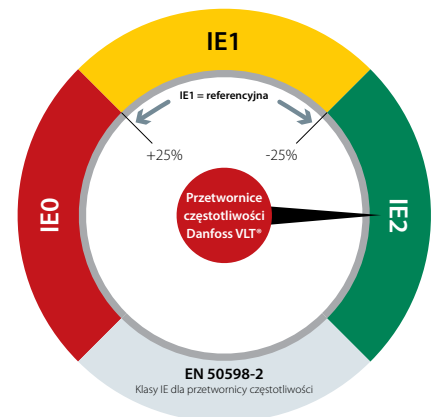
Przetwornice częstotliwości w układzie Active Front-End (AFE) nie są objęte klasyfikacją z powodu ich typowo większych strat.

Wymagania prawne

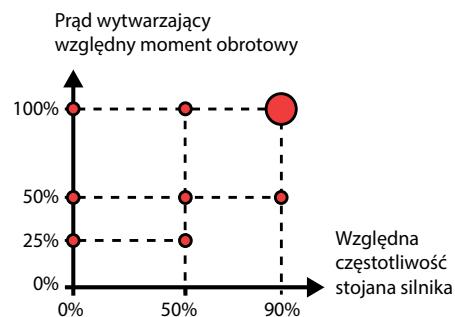
W Europie minimalne normy sprawności energetycznej (MEPS) są przewidywane na poziomie IE1 w roku 2018.

Porównywalność: dobra

Klasyfikacja IE jest przeznaczona dla dobrze określonego obciążenia, współczynnika mocy i prądu. To umożliwia łatwe porównanie przetwornic częstotliwości w oparciu o klasy sprawności.



Klasy IE dla przetwornic częstotliwości według EN 50598-2



- = Nominalny punkt roboczy, gdzie określona jest klasa IE
- = Punkt obciążenia częściowego według normy

- Klasa IE jest określona w punkcie roboczym 90% częstotliwości i 100% prądu wytwarzającego moment obrotowy.
- Specjalne ustawienia testowe nie są dozwolone.
- Klasyfikacja dla przetwornic częstotliwości obejmuje opcje zintegrowane. Straty w elementach opcjonalnych, które nie są wbudowane (np. filtry EMC lub dławiki) nie są ujęte w klasie sprawności, ale wymagają udokumentowania, jeśli
 - stanowią ponad 0,1% nominalnej mocy przetwornicy częstotliwości i
 - są większe niż 5 W.
- Straty przy obciążeniu częściowym mogą być udokumentowane przez producenta.

Wymagania Ecodesign dla układów przetwornic częstotliwości i silników

Klasy sprawności IES dla systemów obejmujących przetwornicę częstotliwości i silnik są zdefiniowane w normie EN 50598-2.

Klasyfikacja dotyczy:

- przetwornic częstotliwości i silników jako oddzielnych elementów
- „pakietu” obejmującego przetwornicę częstotliwości i silnik (PDS)
- produktów, w których wbudowana jest przetwornica częstotliwości i silnik

Klasy sprawności

Norma EN 50598-2 określa klasy sprawności IES0–IES2 dla zespołów napędowych (PDS). Zakres klasy IES1 class wynosi +/-20%, w przeciwieństwie do +/-25% klasy IE dla przetwornic częstotliwości.

Zastosowanie

Zakres zastosowania jest podobny do klas IE dla przetwornic częstotliwości:

- Zakres mocy 0,12 kW – 1000 kW
- Napięcie nominalne 100 V – 1000 V
- Jednoosiowe systemy AC/AC

Porównywalność: ograniczona

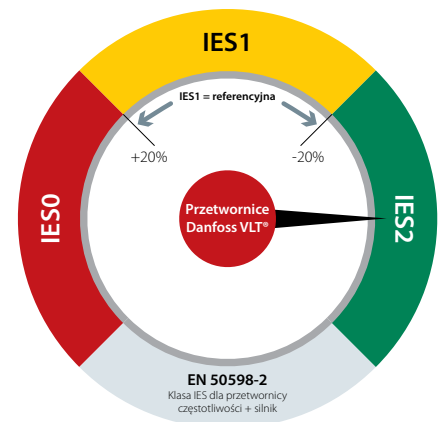
Norma EN 50598-2 definiuje warunki dla określania strat, ale jednocześnie dopuszcza odchyłki pod warunkiem, że są dokumentowane. Dozwolone są, na



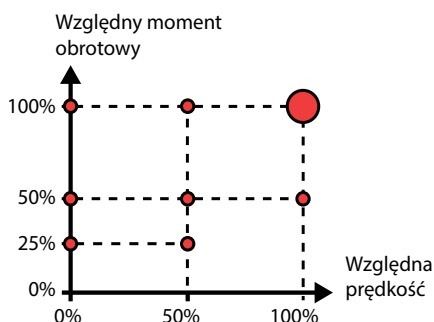
przykład, różne długości kabli silnika, typy filtrów lub silników. Te odchyłki utrudniają porównanie sprawności energetycznej różnych zespołów napędowych.

Wymagania prawne

Przepisy prawne spodziewane są dopiero po roku 2023.



Klasy IES dla zespołów napędowych według EN 50598-2:



- = Nominalny punkt roboczy, gdzie określona jest klasa IE
- = Punkt obciążenia częściowego według normy

Obliczanie klasy sprawności PDS w oparciu o dane przetwornicy częstotliwości i silnika

Dla wielu zastosowań optymalnym rozwiązaniem jest połączenie przetwornic częstotliwości i silników, które pochodzą z innych źródeł. Norma EN 50598-2 umożliwia użycie takiej kombinacji. Klasa sprawności jest obliczana poprzez dodanie strat.

Aby określić straty układu, należy użyć wartości strat poszczególnych elementów w nominalnym punkcie roboczym. Dodać straty przetwornicy częstotliwości i straty silnika napędzanego za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Na podstawie tej sumy, przedstawiającej straty układu,

określana jest klasa IES. To samo podejście można zastosować do określenia strat układu w punkcie częściowego obciążenia roboczego.



Referencyjne wartości strat dla silników i przetwornic częstotliwości

Norma określa wartości strat dla tzw. silników referencyjnych i referencyjnych przetwornic częstotliwości. Wartości te służą do określenia klas IE lub IES.

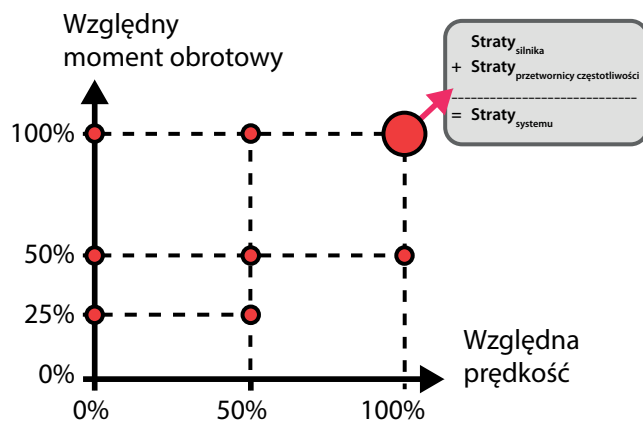
Przykład obliczeń

7,5 kW przetwornica częstotliwości (IE1) i silnik (IE2)

Straty przetwornicy częstotliwości: 675 W
Straty silnika: 1032 W

Straty układu 1707 W

Określić klasę IES na podstawie poniższej tabeli, która jest wyciągiem z normy EN 50598-2.



Straty układu w przykładzie wynoszą 1707 W, co jest równe klasie sprawności IES1.

Referencyjne wartości strat dla klasyfikacji IES, EN 50598-2

Wartości znamionowe silnika	IES0	IES1	IES2
3 kW	>1138 W	758 W – 1138 W	<758 W
4 kW	>1397 W	931 W – 1397 W	<931 W
5,5 kW	>1754 W	1170 W – 1754 W	<1170 W
7,5 kW	>2161 W	1441 W – 2161 W	<1441 W
11 kW	>2851 W	1901 W – 2851 W	<1901 W
15 kW	>3596 W	2398 W – 3596 W	<2398 W

Co oznacza Ecodesign dla zastosowań moich przetwornic częstotliwości?

Co oznacza Ecodesign dla zastosowań moich przetwornic częstotliwości?

Normy i przepisy dotyczące Ecodesign mają istotny wpływ na oszczędność energii i w przyszłości będą stanowić źródło oszczędności energii także dla Twoich zastosowań.

Korzystanie z klas sprawności zwiększa widoczność danych o sprawność elementów. W rezultacie nieskuteczne podzespoły będą stopniowo znikać z rynku. Na przykład silniki IE1.

Klasy IE dla silników i przetwornic częstotliwości umożliwiają porównanie podzespołów z perspektywy efektywności energetycznej. W przypadku klas IES dla układów przetwornica częstotliwości – silnik porównanie jest trudniejsze, ponieważ muszą być znane dokładne warunki i podzespoły znajdujące się w układzie.

Jakie warunki muszą spełniać?

Użytkownicy często doświadczają sytuacji, w których muszą wiedzieć, jakie wymagania techniczne są obowiązkowe według prawa, a które są dobrowolne, w celu spełnienia wymagań norm technicznych.

Odpowiedź nie zawsze jest łatwa i może wymagać nawet porady prawnej. W dolnej części tabeli znajduje się podsumowanie różnic pomiędzy prawodawstwem i normami. Oczywiście, użytkownicy i producenci mogą stosować się do wymagań technicznych, np. EN 50598-2 na podstawie wzajemnego porozumienia.

Rozwój w przyszłości

Klasy IE dla silników są dobrze znane i dostępne już od jakiegoś czasu.

Użytkownicy i producenci mają doświadczenie w zakresie korzystania z tych klas i znają ich wady i zalety.

Nowa norma europejska EN 50598-2 po raz pierwszy określa klasy sprawności dla przetwornic częstotliwości i układów przetwornica częstotliwości – silnik.

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC) rozpoczęła prace mające na celu opracowanie międzynarodowej normy równoważnej dla EN 50598. Oznaczeniem dla nowej normy IEC będzie IEC 61800-9.

Ogólne zasady normy IEC będą najprawdopodobniej odpowiadać zasadom normy europejskiej. Wymaganych jest kilka adaptacji, na przykład, użycie częstotliwości 60 Hz. Handel międzynarodowy skorzysta na publikacji normy IEC, ponieważ umożliwia ona porównanie pomiędzy przetwornicami i układami przetwornica częstotliwości – silnik.

Różnice pomiędzy normami i przepisami prawnymi

Przepisy prawne są dokumentacją polityczną nie zawierającą szczególnych informacji technicznych. Te szczegóły techniczne są definiowane w normach. Zgodność z przepisami jest obowiązkowa – jest to prawo wydane przez organ legislacyjny rządu krajowego lub ponadnarodowego. Normy są pisane przez ekspertów odpowiednich organizacji normalizacyjnych, na przykład:

- Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (International Electrotechnical Commission – IEC)
- Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki (European Committee for Electrotechnical Standardization – CENELEC).

Normy odzwierciedlają najnowszy stan wiedzy technicznej. Ich rolą jest ustanowienie wspólnej płaszczyzny technicznej do współpracy między podmiotami rynku.



Porównanie przepisów prawa i norm:

Kryteria	Przepisy	Norma
Cel	Regulacja i nadzór rynku	Odzwierciedla najnowszy stan wiedzy technicznej
Autorzy	Napisane przez ustawodawców	Napisane przez ekspertów technicznych
Stosowanie	Prawnie obowiązkowe	Stosowanie nie jest obowiązkowe
Dostępność	Dostępne bezpłatnie	Normy są sprzedawane przez IEC, CENELEC, a opłata pokrywa koszty związane z autorstwem i utrzymaniem.
Podstawa	Oświadczenia i wymagania techniczne są ogólnie oparte na normach technicznych.	Ich treść jest oparta na wynikach pochodzących ze współdziałania środowisk technicznych i naukowych.
Przykłady	Rozporządzenie Komisji Europejskiej 640/2009 ustanawia MEPS dla silników 50 Hz. Obowiązkowe klasy IE1–IE3.	Norma IEC60034-30-1 definiuje klasy sprawności dla silników 50/60Hz: IE1–IE4. Norma EN50598 definiuje klasy sprawności dla przetwornic częstotliwości: IE0–IE2.

Co Ecodesign oznacza dla moich aplikacji przetwornic częstotliwości?

Ważne kryteria doboru silnika lub układu przetwornica częstotliwości – silnik

Producenci silników wykorzystują różnorodne koncepcje do osiągnięcia wysokiej efektywności w silnikach elektrycznych. Oprócz wypróbowanych i przetestowanych trójfazowych silników asynchronicznych, obecnie silniki z magnesami trwałymi (PM) i silniki synchroniczne reluktancyjne (SynRM) do użytku przemysłowego i komercyjnego zaznaczają swoją obecność w najwyższych klasach sprawności energetycznej. Wszystkie technologie silników w tej samej klasie sprawności zapewniają porównywalną wydajność w nominalnym punkcie roboczym, ale różnią się w wielu aspektach pracy, takich jak zachowanie podczas rozruchu lub charakterystyka obciążenia częściowego.

Poniższy przegląd przedstawi aspekty, które należy uwzględnić podczas doboru właściwego rozwiązania. Poza względami technicznymi wzięto pod uwagę także aspekt ekonomiczny i logistyczny.

Technologia, wymiary i dostępność

Po pierwsze i najważniejsze, zastosowanie w naturalny sposób określa charakterystykę silnika. Jaki moment obrotowy, przy jakiej prędkości jest wymagany dla silnika? Jaka jest charakterystyka robocza i czy np.: do zastosowań w pompie zatopialnej wymagane są specjalne silniki?

Być może najtrudniejszym wymaganiem jest zgodność z dozwolonymi wymiarami instalacji. Na przykład, podczas serwisowania lub modernizacji, jeśli jedyne

dostępne silniki są zbyt duże do wymiarów istniejącej instalacji, wtedy pojawia się trudne wyzwanie. Nieuniknione stają się prace związane ze zmianą konstrukcji lub rozbudową o szerokim zakresie.

Wybrany silnik musi także być przygotowany do pracy z przetwornicą częstotliwości. Oznacza to, że izolacja silnika musi być właściwa dla wyjściowego napięcia impulsowego przetwornicy częstotliwości. Nie zawsze tak jest, szczególnie w przypadku starszych silników. Aby umożliwić pracę silnika nawet przy zasilaniu bezpośrednim, charakterystyka pracy musi być odpowiednia do zastosowania. Bez przetwornicy częstotliwości nieodpowiednie silniki mogą powodować problemy. Na przykład, trójfazowy silnik asynchroniczny z aluminiowym wirnikiem ma mniejszy moment rozruchowy niż ten sam silnik z wirnikiem miedzianym.

Więcej informacji na temat różnic pomiędzy różnymi typami silników można znaleźć w broszurze Danfoss Technologie silników do wyższej wydajności w zastosowaniach.

Czynniki logistyczne i komercyjne

Im większa różnorodność technologii silników używanych w instalacji, tym wyższy koszt przechowywania. Wymiar silnika także odgrywa rolę w określaniu zakresu zastosowania alternatywnych technologii silników lub silników zamiennych. Ze względu na ograniczenie ilości zamawiania cena zakupu silników opartych o nowe technologie jest często znacznie

wyższa niż dla dobrze znanych typów silników, które były produkowane w dużych ilościach, od wielu lat. Możliwości dostawy mają ukryte koszty. Im mniej producentów oferuje daną technologię, tym klient staje się bardziej narażony na wzrosty ceny lub regionalne, czy globalne ograniczenia dostawy.

Trójfazowe silniki asynchroniczne są dostępne na całym świecie ze znormalizowanymi wymiarami. Nie dotyczy to jednak wszystkich technologii, czy trójfazowych silników asynchronicznych wysokiej wydajności. W sytuacji serwisowej, jeśli lokalnie nie jest dostępny żaden odpowiedni silnik, a dostawa jest możliwa tylko przy użyciu długotrwałych i kosztownych metod transportu, wtedy takie ograniczenie może okazać się bardzo drogie. Alternatywnie, użytkownik musi zorganizować i utrzymywać lokalnie zapas magazynowy.

Jedna przetwornica częstotliwości dla wszystkich typów silników

W zasadzie, prawie wszystkie silniki mogą być monitorowane za pomocą wstępnie ustalonych wartości napięcia przy zdefiniowanych częstotliwościach, tak zwanej charakterystyki U/f. Jednak teoretyczna sprawność każdej technologii silników może być uzyskana w praktyce za pomocą algorytmów sterowania szczególnie przystosowanych do konkretnej technologii. W przeciwnym razie nie będzie możliwa optymalizacja działania dla każdego punktu roboczego silnika ze zmiennym obciążeniem.



Technologie silników do wyższej wydajności w danych zastosowaniach

Jako niezależny producent przetwornic częstotliwości, firma Danfoss obsługuje wszystkie typowe rodzaje silników i w ciągły sposób rozwija się, aby wspierać nowe technologie. Przetwornice częstotliwości Danfoss oferują optymalne algorytmy sterowania silnikiem dla większej efektywności pracy:

- silników asynchronicznych
- silników z magnesami trwałymi (PM)
- synchronicznych silników reluktancyjnych (SynRM)

Więcej na te tematy przeczytasz w broszurze „Technologie silników do wyższej wydajności w zastosowaniach”. Jest ona dostępna u lokalnego przedstawiciela firmy Danfoss lub do pobrania ze strony www.vlt-drives.danfoss.com.

Prawie wszystkie powszechne technologie silnikowe wymagają użycia przetwornicy częstotliwości lub mogą być sterowane i zasilane przez przetwornicę częstotliwości. Rodzi się jednak pytanie: czy wszystkie silniki na jednym obiekcie mogą być obsługiwane przez jeden tylko rodzaj przetwornicy częstotliwości?

Jeżeli nie to personel obiektu może być zmuszony do pracy w bardzo zróżnicowanym środowisku roboczym. W praktyce, oznacza to wyższe koszty dla projektantów, operatorów i samej obsługi, a także wyższe koszty magazynowania części dla różnych typów urządzeń. Dlatego też wielką zaletą jest obsługa wszystkich typów silników za pomocą jednego typu przetwornicy częstotliwości. Dla przykładu, jako niezależny producent przetwornicy częstotliwości, Danfoss oferuje jedno rozwiązanie umożliwiające sterowanie wszystkich standardowych silników powszechnie używanych w przemyśle i zastosowaniach automatyki budynkowej. Pozwala to operatorom instalacji na używanie tego samego interfejsu operatora, tego samego interfejsu systemowego, tych samych rozszerzeń i sprawdzonej, niezawodnej technologii dla całego zakresu mocy, w obrębie całej instalacji. Zarządzanie częściami zapasowymi i konserwacja są uproszczone, a koszty szkolenia zmniejszone.

Przetwornice częstotliwości firmy Danfoss tradycyjnie oferowały zoptymalizowane algorytmy sterowania dla wysoko wydajnej pracy standardowych silników



asynchronicznych i silników PM. Teraz dostępne są nowe algorytmy sterowania, zoptymalizowane dla silników SynRM. Danfoss upraszcza także uruchomienie i serwis dzięki pomocnym funkcjom.

Dobrym przykładem jest funkcja automatycznej adaptacji silnika (AMA), która mierzy charakterystykę silnika i odpowiednio optymalizuje jego parametry. W ten sposób silnik zawsze działa w bardziej efektywny sposób. Operator oszczędza energię i obniża koszty.

Weź to pod uwagę!

Wstępnie zdefiniowane pakiety przetwornica częstotliwości – silnik oferują jedynie ograniczone możliwości różnicowania na rynkach regionalnych lub globalnych, zarówno pod względem technicznym, jak i komercyjnym.

W przeciwieństwie do tego firma Danfoss oferuje wsparcie w doborze optymalnej technologii silnikowej i przetwornicy częstotliwości dedykowanej do Twojego zastosowania!

Czynniki, które należy uwzględnić podczas doboru silników i układów przetwornica częstotliwości – silnik

Wymagania techniczne	Względy logistyczne	Względy komercyjne	Serwisowanie i konserwacja
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zgodność z określoną klasą sprawności ■ Dostępna przestrzeń i wielkość silnika ■ Warunki robocze (uruchomienie, praca bezpośrednia, itp.) ■ Specyfikacje klienta 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zapas silników i przetwornic częstotliwości ■ Wielkość silnika (nie kompatybilny z IE1) ■ Dostępność regionalna ■ Czas dostawy 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Koszt w okresie żywotności, koszt całkowity posiadania ■ Cena silnika ■ Dodatkowy koszt surowca ■ Koszt transportu ■ Oszczędności poprzez wyższą sprawność energetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dostępność regionalna/globalna ■ Liczba wariantów silników i przetwornic częstotliwości na obiekcie ■ Wiedza na temat konserwacji i uruchomienia ■ Dostępność szkolenia



Danfoss Drives

Danfoss Drives jest światowym liderem w produkcji przetwornic częstotliwości wykorzystywanych do sterowania prędkością silników elektrycznych. Staramy się, aby nasze napędy były drogą do lepszego jutra. To bardzo prosty, ale też ambitny cel.

Oferujemy niezrównaną przewagę konkurencyjną dzięki wysokiej jakości produktom zoptymalizowanym pod kątem konkretnych zastosowań oraz szerokiego wachlarzowi opcji serwisowych w okresie eksploatacji produktu.

Zawsze mamy na uwadze cele klientów. Staramy się zapewnić najwyższą możliwą wydajność instalacji. Osiągamy to, opracowując nowatorskie produkty i stosując naszą obszerną wiedzę w celu optymalizacji efektywności, podwyższania użyteczności i zmniejszania złożoności urządzeń.

Od zapewniania poszczególnych komponentów napędów po planowanie i dostarczanie

kompletnych układów napędowych – nasi eksperci są przygotowani, aby wspierać klientów w każdym przedsięwzięciu.

Czerpiemy z wieloletniego doświadczenia w najrozmaitszych branżach, takich jak:

- Chemia
- Dźwigi i podnośniki
- Żywność i napoje
- HVAC
- Windy i schody ruchome
- Przemysł morski i instalacje przybrzeżne
- Dostawy materiałów
- Górnictwo i minerały
- Ropa i gaz
- Opakowania
- Przemysł papierniczy

- Chłodnictwo
- Woda i ścieki
- Elektrownie wiatrowe

Współpraca z nami funkcjonuje bardzo prosto. Działamy online oraz lokalnie w ponad 50 krajach. Nasi specjaliści zawsze są pod ręką, aby szybko reagować, gdy ich potrzebujesz.

Jesteśmy pionierami w branży od 1968 roku. W 2014 roku firmy Vacon i Danfoss połączyły się, tworząc jedną z największych firm w branży. Nasze napędy mogą współpracować z silnikami niezależnie od ich technologii. Dostarczamy produkty w zakresie mocy od 0,18 kW do 5,3 MW.

VLT® | VAGON®

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.