

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Ecodesign

Vi opfylder de **strengeste krav – dine**

EN 50598

definerer effektivitetsklasser for frekvensomformere og motorfrekvensomformer systemer.

www.danfoss.com/vltecodesign

VLT[®]
THE REAL DRIVE

Indhold og omfang af EN 50598

I EN 50598 standarden defineres effektivitetsklasserne for motorsystemer. De tekniske termer, der bruges til at definere disse klasser er ofte ikke almen kendt.

Komplet drevmodul

Det komplette drevmodul (CDM) består af alle de komponenter, der er installeret mellem netforsyningen og motoren. Det inkluderer effekt-elektronikken i frekvensomformeren og ensretteren, og tilhørende udstyr såsom beskyttelsesudstyr, ventilatorer, ekstra strømforsyningsomformere, kabler og filtre.

Komponenter såsom RFI filtre kan også være en del af CDM.

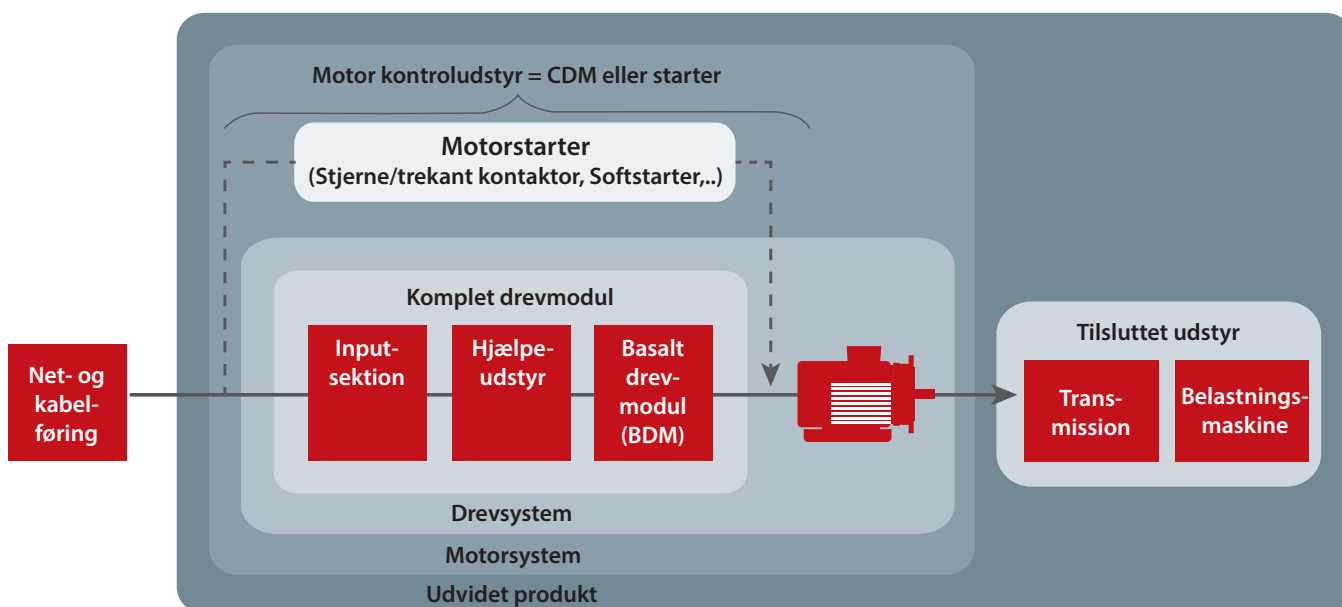
Drevsystem

Et drevsystem er kombinationen af motor og frekvensomformer. Det består af CDM, motorkablet og motoren. Den motorteknologi, der benyttes, er ikke defineret – det kan

være alle motorer eksempelvis en asynkron-, permanent magnet, eller en synkron reluktansmotor.

Tilsluttet udstyr

Det mekanisk tilsluttede udstyr er belastningsmaskinen, herunder mekanisk transmission ved hjælp af remme og tandhjul.



Udvidet produkt

Det er optimering af systemet og ikke af de enkelte komponenter, der i sidste ende vil spare energi i en applikation. Det er netop derfor, at den udvidede produkttilgang har fokus på virkningen af forskellige kombinationer af motorsystemer med belastning. Systemets driftsprofil bruges til at beregne energi-

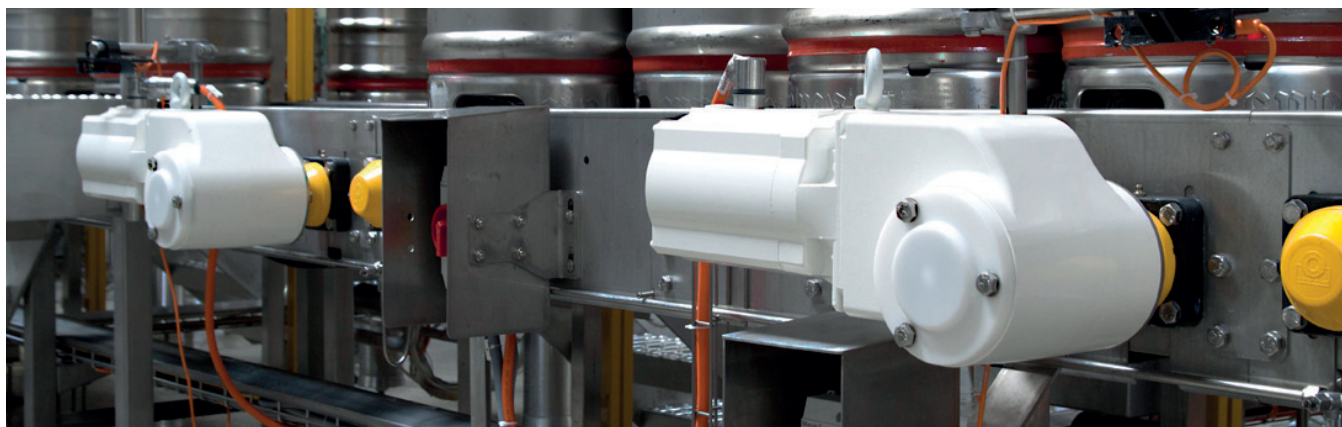
effektivitetsindekset (EEI). EEI bruges til at vurdere energieffektiviteten af systemet. Driftsprofilen og den specifikke definition af EEI for forskellige produkter er specificeret af respektive standardiseringsorganer. Den første standard som kommer til at anvende dette princip er en pumpestandard, som forventes at blive publiceret i 2016.

Motorsystem

Det er altid påbudt at have kontrol over forsyningen til en motor. Den nemmeste løsning er en kontakt. Drevsystemet er en del af motorsystemet.

VLT® opfylder Ecodesignkravene

Ecodesigndirektivet har til formål at fremme energieffektive forbedringer for en række af systemer, herunder elektriske drevsystemer. I 2011 introducerede EU minimumskrav for AC motorers energieffektivitet. Disse krav er løbende blevet intensiveret.



Ligesom IE klassifikationen af motorer, introducerer EN50598-2 IES klassifikationer for frekvensomformere og motorsystemer (elektriske drevsystemer). Standarden trådte i kraft januar 2015.

Danfoss VLT® frekvensomformere overholder allerede de strengeste af denne standards krav.

Dette betyder at VLT® frekvensomformere er klassificeret som IE2, som er den mest energieffektive klasse.

Under måling af effektiviteten er tab som følge af indbyggende RFI filtre og DC spoler medregnet.

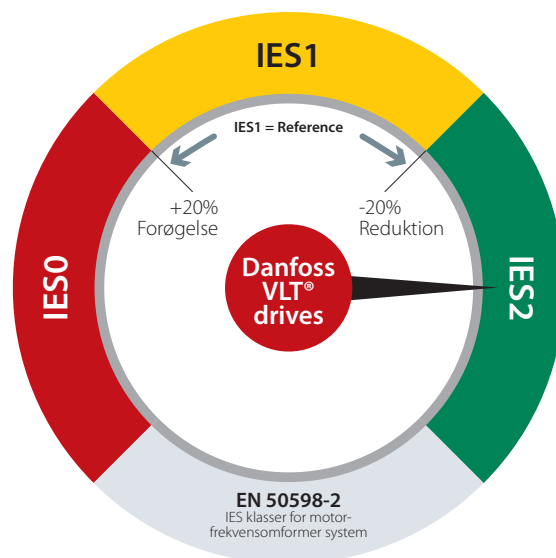
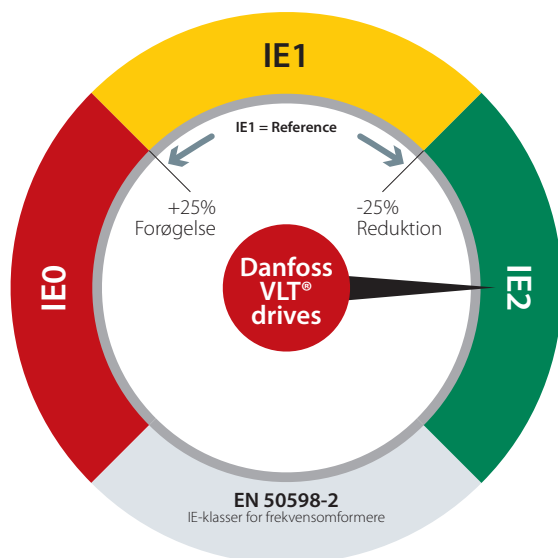
Når en VLT® frekvensomformer styrer en IE2, IE3 eller IE4 motor, opnås den bedste IES klassificering – IES2.

Danfoss holder dig opdateret med alle informationerne omkring IE/IES klasserne i manualer samt på: www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

Information om dellaststab for VLT® frekvensomformere i henhold til EN50598-2 er også tilgængelig på den samme side.

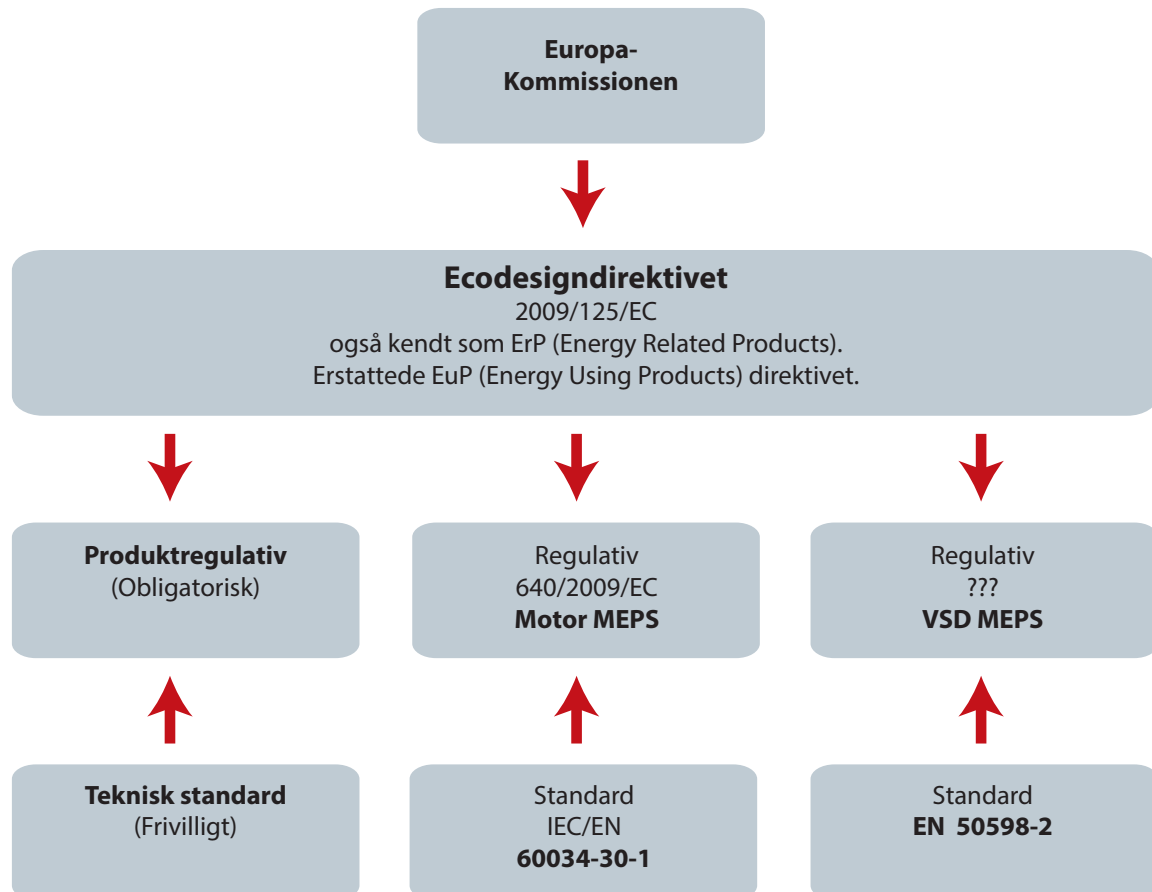
På de følgende sider kan du læse mere om de forskellige energieffektivitetsklassificeringer herunder:

- Definitioner
- Sammenligning af forskellige produkter, systemer og løsninger
- Vigtige designovervejelser
- Retslige forpligtelser



Ecodesigndirektivet

Målet med Ecodesigndirektivet er at reducere energirelaterede produkters (ErP) indvirkning på miljøet. Der er derfor lavet krav for produkternes design..



Forhold mellem standarder og direktiver.
Kun dele af standarderne er implementeret i reguleringen af produkter.

Ecodesigndirektivet er direktiv 2009/125/EC fra Europa Parlamentet og Europa-kommissionen. Det er også kendt som det energirelaterede produktions direktiv (ErP), idet alle energirelaterede produkter med potentiale for energibesparelse er omhandlet af dette direktiv.

Fokusset på ErP er den største forskel fra tidligere versioner af direktivet (2004/32/EC), som kun fokuserede på produkter, der bruger energi (EuP).

De retslige krav defineres af et europæisk regulativ baseret på Ecodesigndirektivet. Regulativet sætter minimumskrav til energi-effektiviteten.

Principper og validitet

Mange energieffektivitetsbaserede bestemmelser verden over er ofte baseret på de samme tekniske standarder. Forskellen mellem forskellige lande og regioner er timingen og effektivitetsklasserne (IE2, IE3, ect.).

Ecodesignkravene, som gælder for Europa, kan let sammenlignes med lignende initiativer i Nordamerika og Australien.

Ecodesignkrav for motorer

Minimumseffektivitetskravene for motorer (MEPS) er defineret ved lov. EU-Kommissionens bestemmelse 640/2009 definerer en minimums effektivitetsklasse for en bred gruppe af motorer. I starten af 2014 blev omfanget af bestemmelsen udvidet som følge af ændringen 4/2014.

Effektivitetsklasser

I IEC 60034-30-1 standarden defineres effektivitetsklasserne IE1- IE4.

I EU regulativet benyttes kun klassificeringerne IE1- IE3.

Hvad omfatter lovkravene?

Kravene for minimumseffektivitet omhandler de fleste motorer som opfylder følgende kriterier:

- Driftsprofil S1 (kontinuerlig drift) eller S3 (intermitterende periodisk drift) med drift >80%
- 2 til 6 poler
- Effektivitet 0,75 – 375 kW
- Nominal spænding op til 1000 V

God sammenlignelighed

Minimumseffektivitetsbestemmelserne (MEPS) giver et godt sammenligningsgrundlag for de forskellige motorer. De forskellige klasser har en vis "båndbredde".

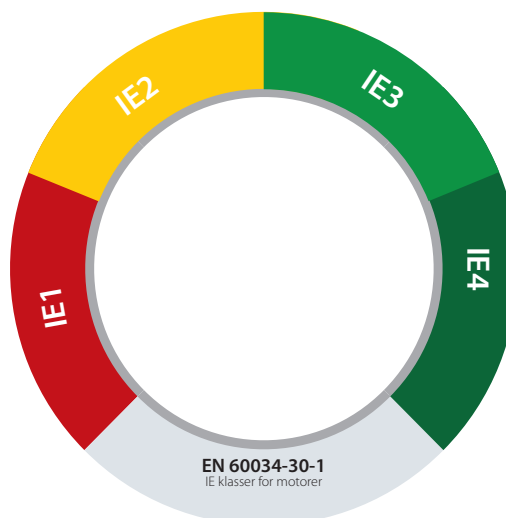


Motorer der benyttes i henhold til IE3 skal mærkes i overensstemmelse hermed.

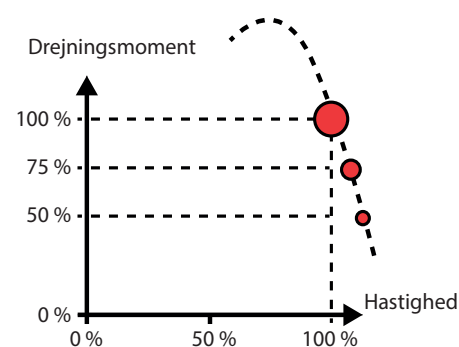
Trinvis intensivering af krav

| Introduktionsdato | Effektivitet | MEPS | MEPS alternativ |
|-------------------|---------------|------|------------------------|
| 16.06.2011 | 0,75 – 375 kW | IE2 | – |
| 01.01.2015 | 0,75 – 7,5 kW | IE2 | – |
| | 7,5 – 375 kW | IE3 | IE2 + frekvensomformer |
| 01.01.2017 | 0,75 – 375 kW | IE3 | IE2 + frekvensomformer |

En yderligere intensivering af kravene forventes i 2018.



Motor IE klassificeringer i henhold til IEC60034-30-1



- = Nominelt driftspunkt, hvor IE klassificeringer er defineret
- = Dellastningspunkt i henhold til standarden

- IE klassificeringer er defineret ud fra den nominelle motorbelastning
- Effektivitetsniveauer for 50 % og 75 % belastning ved net frekvens skal fremgå i dokumentationen
- Energiklasserne er defineret for direkte eller linje motorer, uafhængig af motorteknologi
- Asynkronmotorer med højere effektivitet kører ofte med en højere hastighed (RPM). Hav dette i mente ved moderniseringer (retrofit)
- Mekaniske dimensioner kan variere afhængig af motorteknologi og IE klassificering

Ecodesignkravene for frekvensomformere

Retningslinjer til bestemmelse af effektiviteten af frekvensomformere er defineret i EN 50598 standarden. Standarden er inddelt i flere dele.

EN 50598-1:

Integration af frekvensomformer og motor i et udvidet produkt, eksempelvis en pumpeapplikation.

EN 50598-2:

Definition af effektivitetsklasser:

- Klasserne IE0-IE2 er for frekvensomformere
- Klasserne IES0- IES2 for elektriske drevsystemer (frekvensomformer + motor)
- 8 punkter for dellast tab er yderligere defineret

Effektivitetsklasser

EN 50598-2 standarden definerer effektivitetsklasserne IE0 – IE2 for frekvensomformere. Hvis en frekvensomformer har 25 % større tab end referenceværdien for IE1, vil den klassificeres som IE0.

Hvis en frekvensomformer har 25 % mindre tab end referenceværdien for IE1, vil den klassificeres som IE2.

Anvendelighed

Den nye standard gælder for frekvensomformere, som opfylder følgende krav:

- Effekt fra 0,12kW – 1000 kW
- Forsyningsspænding ml. 100 V – 1000 V
- Enkelt akse AC/AC-systemer

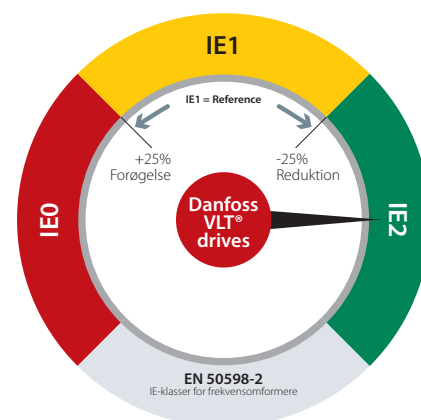
Frekvensomformere med en aktiv ensretter (active front end) indgår ikke i denne klassificering, da disse typisk har et større tab.

Retslige krav

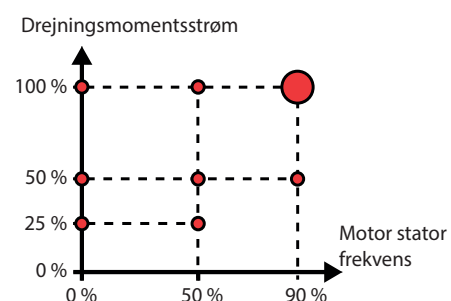
I 2018 forventes minimumseffektivitetsstandard (MEPS) i Europa at være klasse IE1 for frekvensomformere.

God sammenlignelighed

IE klassifikationen er beregnet til en veldefineret belastning, effektfaktor og strøm. Dette gør det let at sammenligne frekvensomformere ud fra effektivitetsklasser.



IE klassificeringer for frekvensomformere i henhold til EN 50598-2



- = Nominelt driftspunkt, hvor IE klassificeringer er defineret
- = Dellastningspunkt i henhold til standarden

- IE klasserne er defineret ud fra et driftspunkt på 90 % frekvens og 100 % drejningsstrøm
- Særlige testforhold er ikke tilladt
- Klassificeringen af frekvensomformerne inkluderer integrerede optioner. Tab i indbyggede optioner (eksempelvis, EMC filtre og spoler) er ikke inkluderet i effektivitetsklasserne, men skal dokumenteres, hvis de:
 - Udgør mere end 0,1 % af frekvensomformerens nominelle effekt og
 - Er større end 5 W
- Tab under dellast kan dokumenteres af producenten

Ecodesignkravene for frekvensomformere – motorsystemer

IES effektivitetsklasser for systemer bestående af en frekvensomformer og en motor, er defineret i EN 50598-2 standarden.

Klassificeringen gælder for:

- Frekvensomformere og motorer som separate komponenter
- Frekvensomformer og motor sammenbygget (PDS)
- Produkter hvor motorer og frekvensomformere er integreret

Effektivitetsklasser

EN 50598-2 standarden definerer effektivitetsklasserne IES0 – IES2 for elektriske drevsystemer (PDS). Bredden for IES1 klassificeringen er +/- 20 %, til forskel fra +/- 25 % i IE klassificeringen for frekvensomformere.

Anvendelighed

Anvendeligheden er ligesom i IE klassifikationerne for frekvensomformere:

- Effekt fra 0,12 kW – 1000 kW
- Forsyningsspænding ml. 100 V – 1000 V
- Enkelt akse AC/AC systemer

Begrænset sammenlignelighed

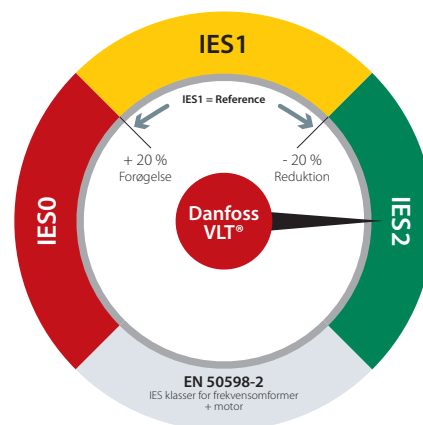
EN 50598-2 definerer betingelserne for bestemmelse af tab, men den tillader også afvigelser, forudsat at de er



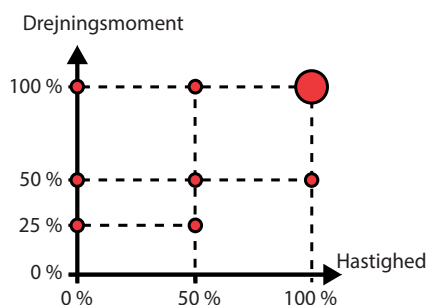
dokumenterede. Eksempelvis er forskellige længder af motorkabler og motortyper tilladt. Disse afvigelser vanskeliggør en sammenligning af energieffektivitet af forskellige elektriske drevsystemer.

Retslige krav

Der forventes ingen retlige krav før tidligst i 2023.



IE klassificeringer for motordrev i henhold til EN 50598-2:



- = Nominelt driftspunkt, hvor IES klassificeringer er defineret
- = Dellastningspunkt i henhold til standarden

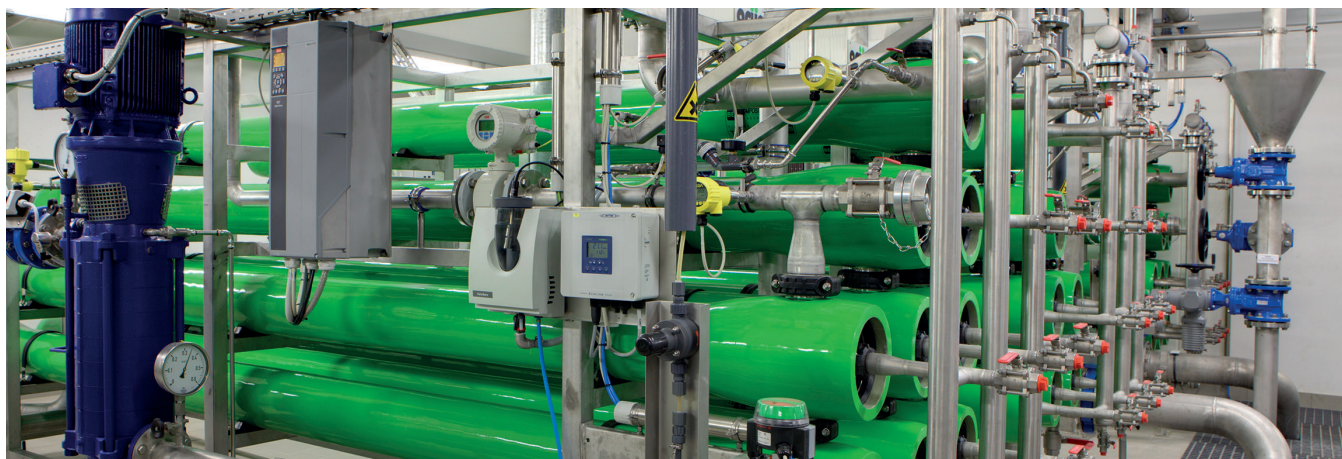
- IES klassificeringerne gælder for frekvensomformer-motor systemer
- IES klassificeringerne er defineret ved en hastighed på 100 % og en belastning på 100 %
- Kabellængden mellem frekvensomformeren og motoren er defineret. Afvigelser fra standard kabellængder eller skiftende frekvens er tilladt, men skal dokumenteres
- Tab under dellast kan dokumenteres af producenten

Beregning af PDS effektivitetsklasser baseret på frekvensomformer- og motordata

I mange applikationer er den optimale løsning en kombination af frekvensomformere og motorer, som er særskilt indkøbt. EN 50598-2 gør det muligt at benytte en sådan kombination. Effektivitetsklassen findes ved at lægge tabene sammen.

For at kunne fastlægge et systems tab, bruges tabsværdierne for de individuelle komponenter ved det nominelle driftspunkt. Hertil lægges frekvensomformerens tab samt tabene fra den frekvensomformer-drevne motor.

IES klassificeringen bestemmes på baggrund af denne sum, som repræsenterer systemtabet. Samme fremgangsmåde bruges til at fastlægge systemtab for dellastpunkter.



Referencetabsværdier for motorer og frekvensomformere

Standarden definerer tabsværdier for såkaldte referencemotorer og referencefrekvensomformere. Disse værdier bruges til at definere IE eller IES klassificeringer.

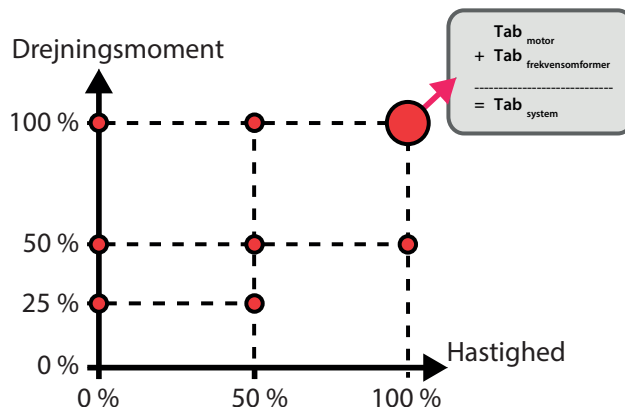
Beregningseksempel

7,5 kW frekvensomformer (IE1) og motor (IE2)

Frekvensomformertab: 675 W
Motortab: 1032 W

Systemtab 1707 W

I nedenstående tabel, som er et uddrag af EN 50598-2, ses IES klassificeringer.



Systemtabet i dette eksempel er 1707 W, svarende til effektivitetsklasse IES1.

Referencetabsværdier for IES klassificering, EN 50598-2:

| Motor rangering | 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 |

Hvilken betydning har Ecodesign for mine frekvensomformerapplikationer?

Hvilken betydning har Ecodesign for mine frekvensomformerapplikationer?

Ecodesign standarderne og reguleringerne har en betydelig indvirkning på energibesparelse, og vil i fremtiden give dig energibesparelser i din applikation.

Ved at bruge effektivitetsklasser, øges synligheden af effektiviteten blandt de forskellige komponenter. Som et resultat heraf, vil ineffektive komponenter løbende forsvinde ud af markedet. Eksempelvis IE1 motorer.

IE klassificeringen af motorer og frekvensomformere, muliggør en sammenligning af komponenter ud fra et energieffektivt perspektiv. I forbindelse med IES klassificeringerne for frekvensomformer-motor systemer, er en sammenligning mere vanskelig, idet de nøjagtige forhold for systemets komponenter skal kendes.

Det skal du overholde

Du kan ofte komme i situationer, hvor du har brug for at vide hvilke tekniske krav, der er retslig påbudt og hvilke, der er tekniske standarder og dermed frivillige at opfylde. Dette er ikke altid let at svare på, og ofte må juridiske rådgivere tages med på råd. Tabellen nederst på siden opsummerer forskelle mellem lovgivning og standarder. Brugere og producenter kan vælge at lave en fælles aftale om at følge tekniske standarder såsom EN 50598-2.

Fremtidig udvikling

IE klasser for motorer har længe været kendt og eksisteret i stykke tid. Brugere og producenter er erfarne i at benytte disse klassificeringer og forstår deres fordele og ulemper. Den nye europæiske standard EN 50598, er den første standard, som definerer effektivitetsklasser for frekvensomformere og motorsystemer.

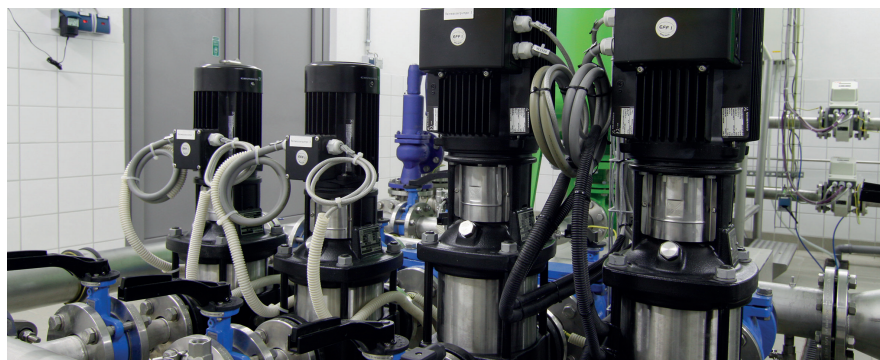
Den Internationale Elektrotekniske Kommission (IEC) har påbegyndt udviklingen af en international standard svarende til EN 50598. Betegnelsen for den nye IEC standard er IEC 61800-9. De generelle principper for IEC standarden vil højst sandsynligt svare til principperne i den europæiske standard (EN). Der kræves dog nogle justeringer, eksempelvis brugen af 60 Hz frekvens. Publiceringen af IEC standarden vil være til gavn for den internationale handel, da den giver mulighed for sammenligning mellem frekvensomformere og frekvensomformer-motor systemer.

Forskelle mellem standarder og lovgivninger

En lov er politisk dokumentation, fri for specifikke tekniske detaljer. De tekniske detaljer er defineret i standarder. Overholdelse af lovgivninger er obligatorisk – det er lov, udstedt af den lovgivende afdeling i en national- eller international regering. Standarder er skrevet af eksperter i relevante standardiseringsorganer, eksempelvis:

- Den Internationale Elektrotekniske Kommission (IEC)
- Den Europæiske Kommission for Elektroteknisk Standardisering (CENELEC)

Standarder reflekterer den tekniske side. Deres rolle er at etablere et fælles teknisk grundlag for samarbejde mellem markedsaktører.



Sammenligning af lovgivninger og standarder:

| Kriterie | Lovgivning | Standard |
|----------------|---|---|
| Mål | Regulering og overvågning af markedet | Repræsenterer aktuelt teknisk niveau |
| Afsender | Skrevet af lovgivere | Skrevet af tekniske eksperter |
| Brug | Juridisk obligatorisk | Brug er ikke obligatorisk |
| Tilgængelighed | Frit tilgængelig | Standarder sælges af IEC, CENELEC og betalingen dækker udgifter til autorisering og vedligeholdelse |
| Fundament | Tekniske beretninger og krav er generelt baseret på tekniske standarder | Indholdet er baseret på resultater fra det tekniske- og industrielle samfund |
| Eksempler | EU kommissionens regulering 640/2009 sætter MEPS for 50 Hz motorer. Obligatoriske klasser IE1-IE3 | Standard IEC60034-30-1 definerer effektivitetsklasser for 50/60Hz motorer Standard EN50598 definerer effektivitetsklasser for frekvensomformere: IE0-IE2 |

Hvilken betydning har Ecodesign for mine frekvensomformerapplikationer?

Vigtige kriterier for udvælgelse af motor eller frekvensomformer-motor system

Motorproducenter inkluderer flere forskellige koncepter for at opnå en høj effektivitet i elektriske motorer. Udover tre-fasede asynkronmotorer gør permanent magnet motorer (PM) og synkron reluktans motorer (SynRM) nu deres indtog i den bedste energi effektivitetsklasse, for industrielt og erhvervmæssigt brug. Alle motorteknologier i den samme effektivitetsklasse, har sammenlignelige effektivitetsniveauer ved deres nominelle driftspunkt, men de varierer på flere måder i deres arbejdsydelse, såsom under start og ved delast.

De følgende afsnit vil give dig et overblik over, hvilke ting du skal overveje når du skal vælge den helt rigtige løsning.

Teknologi, dimensioner og tilgængelighed

Det er først og fremmest applikationen, der bestemmer motorens karakteristika. Hvilket drejningsmoment, ved hvilken hastighed kræves af motoren? Hvilke driftskaraktistika er der, og kræves der specialmotorer - eksempelvis undervandsmotorer?

Et af de mere strikse krav er, at der skal være overensstemmelse med tilladte installationsdimensioner. Eksempelvis, under service eller modernisering, hvis

de eneste motorer tilgængelige, er for store til de eksisterende indbygningsmål, så vil der opstå væsentlige udfordringer. Her er omfattende rekonstruktion eller ekstra arbejde uundgåeligt.

Den valgte motor skal også være egnet til brug af frekvensomformere. Det betyder, at motorens isolering skal være egnet til pulserende output spænding fra frekvensomformeren. Dette er ikke altid tilfældet, særligt ikke for ældre motorer. For at kunne betjene en motor (også direkte net-tilsluttet), skal dens operationelle egenskaber være egnet til applikationen. Uden en frekvensomformer, kan uegnede motorer forårsage problemer. For eksempel har en trefaset asynkronmotor med en aluminiumrotor et lavere startmoment end den samme motor med en kobberrotor.

Ønsker du mere information om forskelle mellem de forskellige motortyper, henvises til Danfoss brochuren om motor teknologi.

Logistik og kommercielle faktorer

Jo flere forskellige motorteknologier der anvendes i et anlæg, desto højere omkostninger til opbevaring. Motorens rammestørrelse spiller også en rolle i klarlægningen af, i hvilket omfang alternative motorteknologier eller udskiftningsmotorer kan anvendes. På grund af begrænsede bestillings-

mængder, er indkøbsprisen på motorer, som er baseret på ny teknologi, ofte betydeligt højere end prisen for de veletablerede motortyper, som er blevet produceret i store mængder i mange år. Der er skjulte omkostninger i leveringsevnen. Jo færre producenter, som tilbyder en bestemt teknologi, jo mere sårbar bliver kunden overfor prisstigninger, og regionale- eller globale forsendelsesflaskehalse.

Tre-fasede asynkronmotorer er tilgængelige i hele verden i standardiserede rammemål. Dette er dog ikke tilfældet for alle motorteknologier eller for høj-effektivitets trefasede asynkronmotorer. I en service situation, hvor en passende motor ikke er til rådighed lokalt og levering kun er muligt via lange og dyre shippingmetoder, så kan denne begrænsning være dyr. Alternativt skal operatøren etablere og opretholde den lokale bestand.

En frekvensomformer til alle motortyper

Stort set alle motorer kan i princippet styres med foruddefinerede spændingsværdier ved definerede frekvenser, den såkaldte U/f karakteristik. Den teoretiske effektivitet for hver motorteknologi kan dog kun opnås i praksis med kontrolalgoritmer specifikt tilpasset den enkelte teknologi.



Motorteknologier kan give en højere effektivitet i applikationer

Som uafhængig producent af frekvensomformere, supporterer Danfoss alle typiske motortyper og har hele tiden fokus på udvikling, for at supportere nye teknologier. Danfoss frekvensomformere byder på optimale motorkontrolalgoritmer for højeffektivitetsdrift af:

- Asynkronmotorer
- Permanent magnet motorer (PM)
- Synkron reluktans motorer

Du kan læse mere om disse emner i brochuren "Om motor teknologi". Du kan få den ved din lokale Danfoss repræsentant eller du kan downloade den på www.vlt-drives.danfoss.com.

Uden dem er det ikke muligt at optimere driften for ethvert driftspunkt i motoren med variabel belastning. Næsten alle almindelige motorteknologier kræver brug af en frekvensomformer, eller kan styres af en frekvensomformer. Dette rejser spørgsmålet: kan alle motorer på samme sted betjenes med kun én type frekvensomformer?

Hvis dette ikke er tilfældet, risikerer personalet at skulle arbejde i et meget uensartet systemlandskab. I praksis betyder det højere træningsomkostninger for designere, operatører og vedligeholdelsespersonale samt højere lageromkostninger, fordi der skal lagres dele til flere typer udstyr. Det er derfor fordelagtigt, at kunne betjene alle motortyper med kun én type frekvensomformer.

Som selvstændig producent af frekvensomformere, leverer Danfoss en enkelt løsning, der er i stand til at styre alle standard motorer, der almindeligvis anvendes i industri- og bygningsautomationsapplikationer. Det gør det muligt for anlægsoperatørerne at bruge den samme operatørgrænseflade, de samme systemgrænseflader, de samme udvidelsesmuligheder og gennemprøvet, pålidelig teknologi over hele effektområdet – og på hele anlægget. Forvaltningen af reservedele samt



vedligeholdelse forenkles og træningsomkostninger falder.

Danfoss frekvensomformere har traditionelt tilbudt optimerede kontrolalgoritmer for højeffektivitetsdrift af standard asynkron- og PM motorer. I dag er nye kontrolalgoritmer, som er optimeret til SynRM motorer tilgængelige. Yderligere forenkler Danfoss idriftsættelse og service med nyttige funktioner.

Et godt eksempel er den automatiske motortilpasningsfunktionalitet (AMA), som måler motorkarakteristikkerne og optimerer motorparametre i over-

ensstemmelse hermed. På den måde arbejder motoren altid på den mest højeffektive måde. Operatøren sparer energi og reducerer omkostningerne.

Overvej dette!

En pakkeløsning med frekvensomformer og motor samlet giver kun begrænsede differentieringsmuligheder på regionale såvel som globale markeder – både teknisk og kommercielt.

Danfoss støtter dig til at vælge den optimale motorteknologi og en dedikeret frekvensomformer til din applikation.

Faktorer du skal være opmærksom på, når du vælger motorer og frekvensomformer-motor systemer

| Tekniske krav | Logistiske overvejelser | Kommercielle overvejelser | Service og vedligeholdelse |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Overholdelse af specificerede effektivitetsklasser ■ Tilgængelig plads og motorstørrelse ■ Driftsbetingelser (start, direkte net-tilsluttet, osv.) ■ Brugspecificationer | <ul style="list-style-type: none"> ■ Lagerbeholdning af motorer og frekvensomformere ■ Motorstørrelse (ikke kompatibel med IE1) ■ Regional tilgængelighed ■ Leveringstid | <ul style="list-style-type: none"> ■ Livstidsomkostninger, den totale omkostning for ejerskab ■ Motorpris ■ Yderligere omkostninger til råmateriale ■ Transportomkostninger ■ Besparelser som følge af højere energieffektivitet | <ul style="list-style-type: none"> ■ Regional/global tilgængelighed ■ Antal af motor- og frekvensomformer varianter på stedet ■ Viden om vedligeholdelse og idriftsættelse ■ Træningstilgængelighed |

Visionen bag VLT®

Danfoss er markedsleder inden for udvikling og produktion af frekvensomformere og betjener dagligt nye kunder.

Miljøansvar

Danfoss VLT® produkter – tager hensyn til mennesker og miljøet

Alle produktionsfaciliteter for VLT frekvensomformere er ISO 14001 eller ISO 9001 certificeret.

Danfoss tager i alle sine aktiviteter hensyn til både medarbejdere, jobs og miljøet. I produktionsprocesserne tages der højde for miljøet, derfor er der blandt andet et minimum af støj og udledning. Yderligere forsøger Danfoss at beskytte miljøet i forbindelse med afskaffelse af affald og gamle produkter.

UN Global Compact

Ved at underskive UN Global Compact har Danfoss vist sit engagement for social ansvarlighed. Vores datterselskaber er klar over at vi har et ansvar for at respektere lokale forhold og praksisser.

Energibesparelse ved hjælp af VLT®

Energibesparelsen for den årlige produktion af VLT® frekvensomformere er lige så stor som den energibesparelse, store kraftværker genererer hvert år. Optimeret proceskontrol forbedrer produktkvaliteten og reducerer spild og slid på produktionslinjerne.



Dedikeret til frekvensomformere

Danfoss VLT er en global leder, når det kommer til udvikling og fremstilling af frekvensomformere. Danfoss introducerede i 1968 verdens første masseproducerede frekvensomformere til tre-fasede motorer, og har sidenhen specialiseret sig i frekvensomformerløsninger. I dag står VLT® for pålidelig teknologi, innovation og ekspertise inden for frekvensomformere til mange forskellige brancher og industrier.

Innovative og intelligente frekvensomformere

Danfoss VLT Drives har hovedkvarter i Gråsten og her er ansat 2500 medarbejdere inden for udvikling, produktion, rådgivning, salg og vedligeholdelse af Danfoss frekvensomformerløsninger i over 100 lande.

De modulære frekvensomformere fremstilles ud fra kundens behov og leveres fuldt samlet. Dette sikrer, at hver VLT® er en state-of-the-art enhed, når den leveres.

Tillid og ekspertise

For at sikre en konsistent høj kvalitet af vores produkter, kontrollerer og overvåger Danfoss VLT® Drives hvert enkelt produktelement. Danfoss VLT® har både sin egen forsknings- og softwareudviklingsafdeling samt moderne produktionsfaciliteter for hardware, motorer, printkort og tilbehør.

VLT® frekvensomformere benyttes i forskellige applikationer verden rundt. Vores eksperter kan med deres specialiserede viden hjælpe dig med specifikke applikationer. Omfattende rådgivning og en hurtig service sikrer en optimal løsning med høj pålidelighed og tilgængelighed.

Et projekt er først gennemført når du er helt tilfreds med din frekvensomformerløsning.

