

Energie-efficiëntie in gebouwenautomatisering, HVAC- en ventilatiesystemen

– Asynchrone motoren, EC of PM motoren?



Overeenkomsten en verschillen in de toegepaste motortechnologie

Energie-efficiëntie, vermindering van de uitstoot van broeikasgassen en verlaging van het energieverbruik van HVAC-systemen staan stevig in de belangstelling. Er is brede consensus over het belang van deze doelstellingen maar er is weinig overeenstem-

ming over de wijze waarop deze doelen gerealiseerd kunnen worden.

Geavanceerde toerenregeling met frequentieregelaars vormt in dit gebied één van de belangrijkste technieken voor toepassing in machines en apparatuur. Het is een snelle en effectieve methode om energiebesparing te realiseren.

Het volledige besparingspotentieel van een elektrische aandrijving kan worden onderverdeeld in drie gebieden: 10 procent van de besparing wordt gerealiseerd door een meer efficiënte motor en circa 30 procent wordt gerealiseerd door de toepassing van moderne elektronische toerenregelaars. Het grootste potentieel ligt in de optimalisatie van processen en procedures in de installatie, hetgeen vaak uitsluitend mogelijk is in combinatie met toerenregeling. Het is daarom geen verrassing dat fabrikanten en gebruikers van apparatuur continu op zoek zijn naar nieuwe manieren om hun apparatuur zo energie-efficiënt mogelijk te maken met behulp van moderne motor- en frequentieregelaar-technologie.

Energiebesparing in het gebruik van moderne airconditioning systemen

Gebruikers zijn op zoek naar verbeterde energie-efficiëntie op het gebied van gebouwenautomatisering en klimaatbeheer als onderdeel van de bedrijfsvoering van moderne industriële, commerciële en particuliere gebouwen. Dit betreft vooral het verwarmings- en ventilatiesysteem met de airconditioning (AC) als potentieel speerpunt voor de realisatie van verbeterde energie-efficiëntie. In dit artikel wordt de rol van de elektromotor nader belicht.

In de voorbije jaren zijn verschillende motortechnieken toegepast, afhankelijk van de benodigde prestaties. Fabrikanten passen in het vermogensbereik tot 0,75 kW vanwege de aanschafprijs vaak elektromotoren toe met inferieure efficiëntie, zoals spleetpoolmotoren. Deze motoren worden ook wel spaltpoolmotoren of shaded-pole motoren genoemd. Bij hogere vermogens wordt de standaard driefasen asynchrone motor het meest toegepast.

Een alternatieve techniek werd ontwikkeld in de vorm van de permanentmagneet motor. Dankzij dalende prijzen en een hoog rendement doet deze techniek zich steeds meer gelden in de lagere vermogens. Motoren met permanente magneten worden vaak aangeduid als "PM" motoren. Afhankelijk van de toepassing worden verschillende namen en afkortingen gebruikt voor de verschillende PM varianten. De aanduiding "PMSM" (Permanent Magneet Synchroon Motor) wordt vooral in industriële toepassingen gebruikt. Dit type motoren heeft, afhankelijk van het ontwerp, officieel vaak een andere benaming maar ze worden meestal allemaal aangeduid als "PM motoren".



Energie-efficiëntie in gebouwenautomatisering, HVAC- en ventilatiesystemen

– Asynchrone motoren, EC of PM motoren?

Wanneer PM motoren worden toegepast in gebouwenautomatisering of ventilatiesystemen zijn ze tegenwoordig vaak van de BLDC variant (Brushless Direct Current = borstelloze gelijkstroom). Gebruikers komen deze motoren in de praktijk echter meestal tegen onder de benaming “EC motor” (Electronically Commutated = Elektronische Commutatie).

Een gemeenschappelijk kenmerk van de verschillende PM motoren is dat voor hun werking besturingselektronica vereist is. Sommige fabrikanten bieden PM motoren aan die in staat zijn om rechtstreeks op het voedend net te draaien. Dit type motoren is voorzien van een hulpwinding, hetgeen leidt tot een hogere prijs en een duidelijk lagere efficiëntie.

Het rendement van een PM motor is typisch tussen 1 en 10 procent beter dan die van een driefasen asynchrone motor vanwege de toepassing van permanentmagneten. Dit verschil is voornamelijk afhankelijk van de kwaliteit van de desbetreffende asynchrone motor waar mee wordt vergeleken en het vermogensgebied dat wordt beoordeeld. Als het vermogen toeneemt wordt het rendementsverschil tussen beide motortypen kleiner. Een vergelijking met de minder efficiënte spleetpoolmotoren of andere spanningsgeregelde motoren in het vermogensgebied onder 1 kW wordt regelmatig gebruikt in publicaties van fabrikanten. In een dergelijke vergelijking is het rendementsverschil duidelijk groter dan de hierboven aangegeven waarden.

Het is daarom geen verrassing dat er een trend gaande is naar het gebruik van permanentmagneet synchroommotoren, los van de vraag of ze “EC” of “PM” motoren worden genoemd. Deze motortypen hebben elk hun voordelen en nadelen wanneer het gehele aandrijfsysteem wordt beoordeeld. In de volgende secties wordt de aanduiding “EC” gebruikt voor BLDC motoren (borstelloze gelijkstroom) en de aanduiding “PM” voor PMSM motoren (permanentmagneet synchroommotoren) en daar van afgeleide varianten.

MEPS – de nieuwe verplichte richtlijn voor asynchrone motoren

In Europa omschrijft EU Directive 640/2009 de verplichte minimale efficiëntie van driefasen asynchrone motoren. De afkorting MEPS staat voor Minimum Efficiency Performance Standards. Tot 2017 is een stapsgewijze toename gepland van de vereiste motor-efficiëntie. De invoering van MEPS moet bijdragen aan een reductie van de hoeveelheid verbruikte energie. De regels gelden uitsluitend voor nieuwe driefasen asynchrone motoren die na de aangegeven ingangsdata in de EU op de markt worden gebracht. Voor bestaande installaties geldt dat deze gewoon in bedrijf mogen blijven.

De EU-richtlijn noemt IE2-motoren in combinatie met een frequentieregelaar als alternatief voor de hogere IE3-klasse, aangezien door toepassing van toerenregeling vaak meer energie bespaard kan worden dan met het verhogen van het rendement van één enkele component. Dit gegeven is niet nieuw voor de HVAC-sector en om deze reden worden frequentieregelaars in deze sector al lange tijd toegepast.

Een verbetering van de efficiëntie van driefasen asynchrone motoren in de klassen boven IE3 is bijzonder kostbaar. De EC en PM motoren vormen hier een goed alternatief. Enerzijds vallen deze motoren niet onder huidige richtlijn en anderzijds reduceren ze voor de gebruiker de operationele kosten dankzij hun hoge efficiëntie.

Meer informatie

Mailen naar
drives@danfoss.be

