

Warum sind Synchronmotoren energieeffizienter?



Bildquelle: © ebm-papst Uwe Sigloch, ebm-papst Mulfingen: »Im unteren Leistungsbereich und in Wechselstromanwendungen werden Synchronmotoren weitere Marktanteile hinzugewinnen.«

Warum sind Synchronmotoren nun energieeffizienter als Asynchronmotoren? Marcel Möller gibt eine Erklärung: »Die in Synchronmotoren verbauten Magnete erzeugen permanent ein Magnetfeld«, führt er aus. »Bei Asynchronmaschinen muss dieses mithilfe eines Magnetisierungsstroms im Läufer erzeugt werden, was wiederum zu zusätzlichen Verlusten im Läufer führt.« Der Magnetisierungsstrom (Id-Strom) sei phasenversetzt zum drehmomentbildenden Strom (Iq-Strom) und erzeuge im Rotor eine Spannung und somit ein Magnetfeld. Claus Wieder stimmt ihm zu und ergänzt seine Aussagen: »Bei Synchronmotoren sind die Verluste im Motor grundsätzlich geringer als bei Asynchronmotoren«, sagt er. »Der Einsatz von Permanentmagneten beispielsweise reduziert die Verluste im Rotor deutlich. Auch der Wegfall des Motorlüfters verringert die Gesamtverluste.«

Eine weitere Konkretisierung gibt Johannes Sodermanns, Produkt-Manager Kollmorgen Automation Suite bei Kollmorgen Europe: »Permanentmagneterregte AC-Synchronmotoren haben im Idealfall keine Verluste durch induzierte Ströme im Läufer«, führt er aus. »Ihr Wirkungsgrad ist somit bauartbedingt deutlich besser als der von Standard-Asynchronmotoren. Vergleicht man einen typischen Synchronservomotor mit einem am Servoverstärker betriebenen Asynchronmotor, ergeben sich in der gleichen Applikation Energieeinsparungen von 40 Prozent und mehr.«

Hinzu kommt laut Sodermanns, dass permanentmagneterregte Synchronmotoren deutlich kompakter aufgebaut seien als Asynchronmotoren gleicher Leistung, wodurch sich eine bessere Wärmeabfuhr und geringere Energieaufnahme ergebe: »Weil die Auswahl an Bauformen und Wicklungen groß ist, lässt sich für jede Applikation eine optimale Antriebslösung erstellen«, sagt er. »Oft wird dadurch eine Überdimensionierung mit zu großem Eigenträgheitsmoment vermieden. Ein optimal dimensionierter Motor mit passendem Trägheitsmoment führt zu besseren Regeleigenschaften und spart wiederum Energie.«

Uwe Sigloch, Leiter Market Management im Bereich Lüftungs- und Klimatechnik bei ebm-papst Mulfingen, sieht drei Hauptmerkmale, die Synchronmotoren gegenüber Asynchronmotoren prinzipbedingt effizienter machen: »Das erste ist die synchrone Betriebsweise durch sensorlose/sensorbehaftete Positionsrückmeldung Rotor zu Stator«, führt er aus. »Die Schlupfverluste, die den Wärmeverlusten im Rotor entsprechen, entfallen.« Zweitens werde das Rotormagnetfeld nicht durch Statorbestromung induziert: »Ein Magnetfeld im Rotor ist wegen der verwendeten Permanentmagneten bereits vorhanden, so dass keine Magnetisierungsverluste entstehen.« Drittens seien die Wickelköpfe, weil eine Einzelzahnwicklung möglich sei, sehr klein im Vergleich zu überlappend gewickelten AC-Statoren. Kleinere Wickelköpfe zögen geringere Statorkupferverluste nach sich.