

Sinnvolle Anlagenmodernisierung erhöht die Energieeffizienz

Bestehende Anlagen unterliegen stetigem Verschleiß, wobei selbst verschleißarme Komponenten auslaufen und dann Ersatz meist schwer zu beschaffen ist. Spätestens wenn sich die Ausfälle häufen, ziehen Betreiber eine Modernisierung der Anlage und damit eine Umrüstung auf den aktuellen Stand der Technik in Erwägung. Dann suchen sie nach Lösungen, die nicht nur die Produktivität erhöhen, sondern auch die Kosten reduzieren, beispielsweise durch eine Maximierung der Energieeffizienz und einen reduzierten Energieverbrauch.

Die Versprechen der Hersteller, weniger Energieverbrauch durch hocheffiziente Motoren oder moderne Drehzahlregelung mit leistungsfähigen Frequenzumrichtern zu erzielen, sind verlockend. Daneben verspricht auch eine Rückspeisung in Anlagen erzeugter generatorischer Energie in das Stromnetz eine drastische Kostenreduktion. Es ist jedoch nicht alles Gold was glänzt: Gleichgültig, welche Maßnahme der Anwender bei einer Anlagenmodernisierung einsetzen möchte, er sollte vorher auf jeden Fall den wirtschaftlichen Nutzen in einer genauen Analyse seiner Prozesse und seiner Anlage prüfen. Sonst gibt es womöglich einen kontraproduktiven Effekt.

Hocheffiziente Motoren – immer ein Garant für Einsparungen?

Bereits seit 1998 sind in Europa energieeffiziente Motoren verfügbar. Daher sind in vielen Anlagen bereits solche Motoren im Betrieb. Neuere Motoren haben aber meist einen noch besseren Wirkungsgrad, vor allem, wenn sie zur Klasse der hocheffizienten Motoren gehören. So erscheint zunächst ein Austausch sinnvoll. Allerdings sind dabei einige Rahmenbedingungen zu beachten.

In der DIN EN 60034-30 (VDE 0530-30) [1] sind die Wirkungsgradklassen IE1 bis IE3 für Drehstromasynchronmotoren definiert. Je höher die Klasse desto höher ist der Wirkungsgrad. Für den Anwender ist problematisch, dass mit steigender Klasse oft das Volumen des Motors steigt

Michael Burghardt

heute meist noch teurer als Standardmotoren sind und daher erst einmal höhere Kosten verursachen. Nur wenn alle Rahmenbedingungen stimmen und sowieso ein Austausch des Motors aufgrund eines Ausfalls oder der Gesamtmodernisierung ansteht, bringt diese Maßnahme den gewünschten Erfolg.

Moderne Drehzahlregelung – meist Einsparungen inklusive

Eine weitere Maßnahme für eine verbesserte Energieeffizienz ist der Einsatz moderner Frequenzumrichter in der Anlage. Bedenkt man, dass der ZVEI [2] noch vor wenigen Jahren veröffentlichte, dass nur jeder achte Motor drehzahlgere-

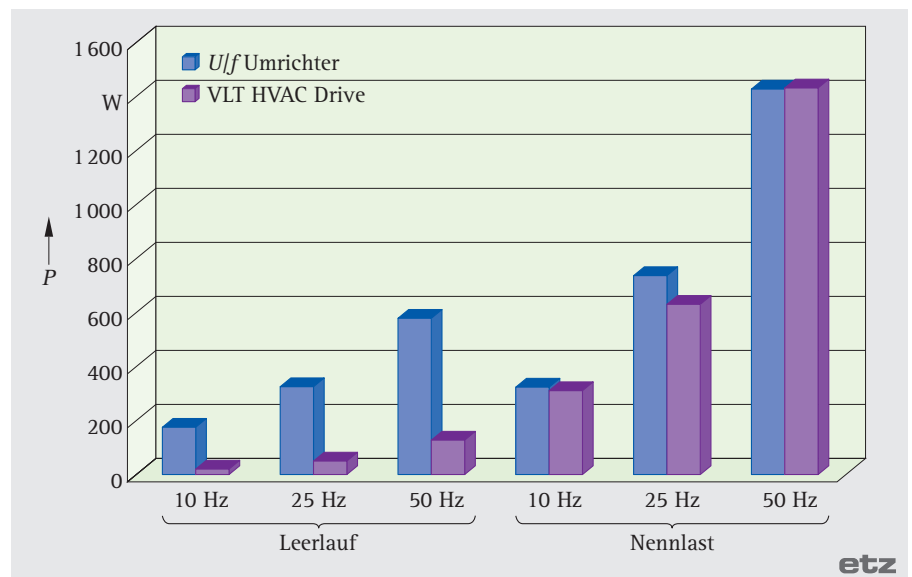


Bild 1. Je besser die Regelstrategie des Umrichters, desto genauer ist seine Regelung und umso höher die Einsparungen. Eine reine U/f-Kennlinie führt – gerade im Teillastbetrieb – zu wesentlich schlechteren Ergebnissen als eine Vektorregelung

und sich gegebenenfalls die Anschlussmaße verändern. Das kann für den Anwender beim Retrofit zum Teil erhebliche Umbaumaßnahmen bedeuten. Des Weiteren sind die Klassen für Motoren in Dauerbetrieb (S1) und im Aussetzbetrieb mit einer Einschaltzeit > 80 % (S3) definiert worden. Anwendungen mit niedrigeren Einschaltdauern sowie häufigen Starts und Stopps machen den Spareffekt dieser Motoren zunichte. Dazu kommt, dass sie

gelt ist – Tendenz bei Neuanlagen steigend – so bietet sich der Anwender hier bei der Anlagenmodernisierung ein erhebliches Potential. Doch auch hier muss man sich die Prozesse genau ansehen: Sind wirklich alle Antriebe für eine elektronische Drehzahlregelung geeignet und was lässt sich dadurch wirklich einsparen?

So macht es beispielsweise keinen Sinn, einen permanent unter Vollast lau-

Michael Burghardt ist Produktmanager bei der Danfoss VLT Antriebstechnik in Offenbach.

E-Mail:
michael.burghardt@danfoss.com





Bild 2. Kommt ein Frequenzumrichter zum Einsatz, so sind gerade bei älteren Motoren zusätzliche Sinus- oder du/dt -Filter zu deren Schutz erforderlich

fenden Motor mit einem Frequenzumrichter auszustatten (Bild 1). Soll der Motor nur geführt auf die Nenndrehzahl gefahren werden, ist der Einsatz eines Softstarters sinnvoller.

Ein weiterer Gesichtspunkt ist der Prozess selber. Lässt er ein (weiteres) Absenken der Drehzahl zu? Bei Pumpen, die mit Feststoffen versetzte Medien fördern, besteht beispielsweise die Gefahr einer Sedimentation. Diese verursacht dann zusätzlichen Aufwand für Reinigung und gegebenenfalls für die Wartung, was wiederum mehr Anlagenstillstände zur Folge hat.

Kommt ein Frequenzumrichter zum Einsatz, so gilt es auch, das richtige Gerät auszuwählen (Bild 2). Faktoren für eine hohe Energieeffizienz des Geräts sind unter anderem die verwendete Regelstrategie, die einen nicht unerheblichen Einfluss hat, seine Verlustleistung oder auch, ob er integrierte EMV- und Motorfilter bereitstellt, oder diese zusätzliche Verluste in der Anlage verursachen. Gerade bei

einem Retrofit können nämlich Sinus- oder du/dt -Filter notwendig werden, um ältere Motoren zu schützen.

Energierückspeisung – nur selten sinnvoll

Betreiber überschätzen in der Regel den Anteil der erzeugten generatorischen Energie (Bild 3). Diese kann, mit Ausnahme von Prüfständen, maximal zu 50 % der Betriebszeit entstehen. In normalen Anwendungen ist dies nur zu 10 % bis 20 % der gesamten Laufzeit der Fall. Abhängig von vielen Faktoren lässt sich dann die erzeugte Energie berechnen. Dabei nimmt die erzeugte Energie mit der Drehzahl ab. Weiterhin steht nicht die komplette, an der Motorwelle eingespeiste Energie zur Abgabe ins Netz zur Verfügung. Sie wird durch Verluste im Motor, auf den Leitungen und im Umrichter reduziert.

Um generatorische Energie zurück ins Netz speisen zu können, benötigen Umrichter auf der Netzseite einen Wechselrichter. Ist dieser ungesteuert können die Verluste bis zu 25 % höher sein, als bei vergleichbaren Geräten mit ungesteuertem Gleichrichter, welche zu-

dem sowohl im motorischen als auch im generatorischen Betrieb wirksam sind. Allein um die zusätzlichen Verluste im motorischen Betrieb auszugleichen, muss der Antrieb zwischen 20 % und 30 % der Zeit generatorisch arbeiten. Außerdem müssen die aktiven Gleichrichter auch bei einem Motorstillstand aktiv sein, was einen höheren Standby-Strom erfordert. Für eine umfassende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung müssen abschließend noch die höheren Kosten für rückspeisefähige Umrichter mit einbezogen werden.

Nur Kenntnis der Anlage und Prozesse garantiert Erfolg

Wie oben aufgezeigt, ist auch bei einer Modernisierung einer vorhandenen Anlage eine gehörige Portion Anlagenwissen gefragt. Andernfalls läuft der Anwender Gefahr, seine gesteckten Ziele für mehr Energieeffizienz nicht zu erreichen. Da er aber meist nicht mehr alle Geräte, die eine hohe Komplexität besitzen, bis ins Detail erkennen kann, bietet sich auch die Einbindung externen Spezialisten an. Diese helfen dann mit ihrer Erfahrung, dass das Projekt ein voller Erfolg wird und sich innerhalb kürzester Zeit rechnet.

Literatur

- [1] DIN EN 60034-30 (VDE 0530-30):2009-08 Drehende elektrische Maschinen – Teil 30: Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern, ausgenommen polumschaltbare Motoren (IE-Code). Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [2] ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., Frankfurt: www.zvei.org

sein, als bei vergleichbaren Geräten mit ungesteuertem Gleichrichter, welche zu-

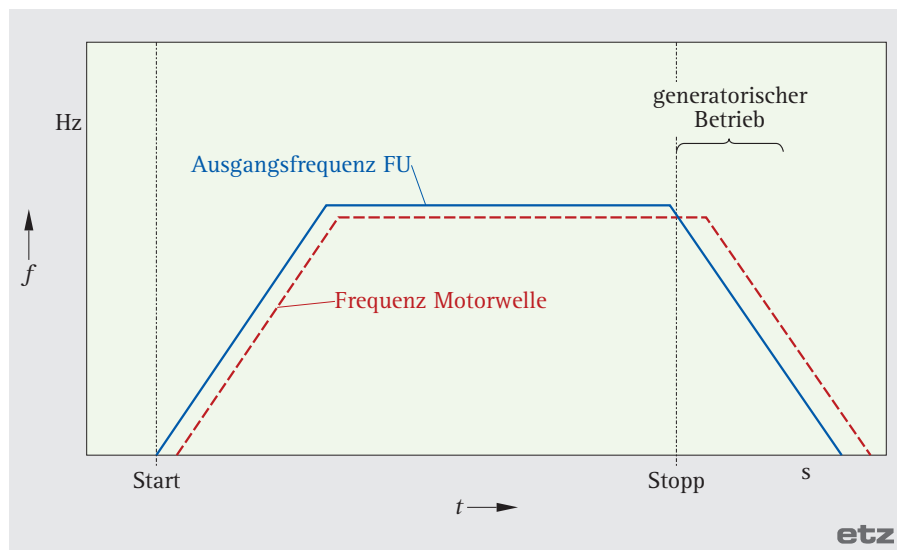


Bild 3. Generatorische Energie kann maximal in 50 % der Betriebszeit entstehen, nämlich dann, wenn das System bremst. In normalen Anwendungen ist dies nur in 10 % bis 20 % der Laufzeit der Fall