

Nicht immer mit Vollgas fahren

Frequenzumrichter reduzieren den Energieverbrauch von Pumpenanlagen



In vielen industriellen Anwendungen elektrischer Antriebstechnik laufen die Motoren im übertragenen Sinne immer mit Vollgas. Sie arbeiten im Netzbetrieb und überschüssige Energie wird mechanisch vernichtet. Investitionen in Antriebe mit Frequenzumrichtern können sich hier über Energieeinsparung schnell amortisieren und führen zu dauerhaften Senkungen der Betriebskosten. Es lohnt sich hier zu rechnen.

Die Entscheidung für eine durchgängig optimierte und energiesparende Frequenzumrichtertechnik fiel dem Betriebsleiter des Shell Großtanklagers Ludwigshafen, Dipl.-Ing. Thorsten Heins, leicht: „Wir haben die Hauptpumpen für die Dieselförderung im falschen Arbeitspunkt betrieben. Die überschüssige Energie wurde mechanisch durch Schieber und Ventile vernichtet. Es ist unsere Pflicht die Prozesse zu überdenken und mit innovativen Technologien unnötige Energieverschwendung zu vermeiden. Nach einem Jahr ernten wir bereits die Früchte dieser Entscheidung, nämlich über 35 000,- € Energieeinsparung pro Jahr!“

Einsparpotenziale erkennen

Tatsächlich beträgt die monatliche Einsparung bei den Stromkosten ca. 3 000,- €. Hinzu kommen die Verbesserung der Prozesse und die Ent-

lastung des Rohrleitungsnetzes von den mechanischen Stößen, die durch den Netzbetrieb der Hauptpumpen verursacht worden sind. Das bedeutet eine zusätzliche Einsparung bei den Instandhaltungskosten und, was noch viel wichtiger ist, eine Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit. Dies ist ein wesentlicher Aspekt für den Betreiber der Anlage.

Zum Hintergrund: Die Shell Deutschland Oil GmbH betreibt im Kaiserwörthhafen ein Großtanklager für den Umschlag und die Lagerung von Otto- und Dieselfkraftstoffen sowie leichtem Heizöl. Die Produkte werden über Pipelines und Binnenschiffe eingeliefert, gelagert und über Tank- sowie Kesselwagen weiter versandt. Der ganze Süd-Westen Deutschlands wird von dort aus mit Dieselfkraftstoff beliefert. Aber zurück zum Anfang:

Gemäß dem Credo des Thorsten Heins erarbeitete die Siemens AG in Mannheim gemeinsam mit der Technik-Abteilung der Shell Deutschland Oil GmbH Ludwigshafen ein Konzept zur Energieeinsparung und Prozessoptimierung für den Betrieb der Hauptpumpen zur Dieselförderung (Bild 1). Dazu wurde das gemeinsam von Siemens und dem Institut für Strömungsmaschinen und Strömungslehre des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Technischen Universität Kaiserslautern entwickelte Programm „SinaSave“ eingesetzt.

Mit Hilfe des Programms lassen sich die Betriebszustände simulieren und die Einsparpotenziale in „Euro und Cent“ berechnen. Damit konnte nachgewiesen werden, dass sich der Einsatz von Frequenzumrichtern in kürzester Zeit bezahlt machen würde. Nach neun Monaten Betrieb wurden die Überlegungen und Berechnun-

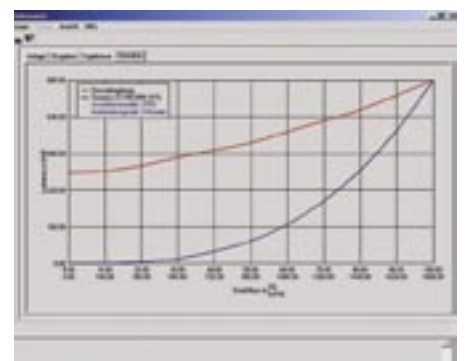


Bild 2: Die mögliche Energieeinsparung und die Investitionsrendite einer neuen Lösung lässt sich komfortabel berechnen

Der Autor: Dpl.-Ing. (FH) Silviu Sahleanu, Siemens AG Automation & Drives, Mannheim



Bild 3: Frequenzumrichter reduzieren die Betriebskosten bei Shell in Ludwigshafen erheblich

gen aus der Planphase durch die Realität bestätigt und die Erwartungen sogar übertroffen. Die Amortisationszeit wird voraussichtlich nur 14 Monate betragen (Bild 2).

Theorie in die Praxis umgesetzt

Nachdem das Anlagenkonzept mit der Betriebsleitung abgestimmt worden war, erfolgte die Detailplanung bzw. Realisierung der Anlage. Beides übernahm die Firma Klebs + Hartmann aus Ludwigshafen, der Siemens-Systempartner vor Ort. Die jahrelange positive Erfahrung in der partnerschaftlichen Zusammenarbeit und die kurzen Wege vom Systemlieferanten zum Endkunden waren ebenfalls Faktoren, die diese Entscheidung beeinflusst haben. Binnen eines Monats waren alle Eckdaten geklärt und es wurde mit der Umsetzung des neuen Konzepts begonnen.

Das Herz der Anlage besteht aus zwei Siemens-Frequenzumrichtern der Reihe Micromaster 440 mit je 132 kW Leistung, die über Profibus DP und Lichtwellenleiter von der Leitwarte angesteuert werden (Bild 3). Das redundante

Software hilft beim Sparen

Wie schnell sich die Investitionen in einen Energiesparmotor EFF1 oder einen Frequenzumrichter amortisiert, zeigt das Softwaretool SinaSave. Auf Basis von Anlagenkennwerten ermittelt das Programm die Energieersparnis im spezifischen Anwendungsfall. Aus der monatlichen Gesamtersparnis und den Anschaffungskosten für Motor oder Frequenzumrichter ergibt sich dessen Amortisationszeit. Und die beträgt oft nur wenige Monate. SinaSave ist konzipiert für Anwendungen mit Motoren bei Netzbetrieb (feste Drehzahl) und Umrichterbetrieb (variable Drehzahl). Bei Netzbetrieb können die Kosteneinsparung und Amortisationszeit des Motormehrpriess von Siemens-Energiesparmotoren EFF1 anhand von drei Vergleichsfällen errechnet werden. Im Vergleich zu Siemens-Energiesparmotoren EFF 2, zu individuell ausgewählten bekannten Motoren und zu bekannten Motoren innerhalb einer kompletten Anlagenbetrachtung.

Bei Umrichterbetrieb berücksichtigt SinaSave alle notwendigen anlagenspezifischen Parameter. Aus den eingegebenen anlagenspezifischen Grundlagendaten leitet das Programm zunächst das Antriebssystem mit der passenden Leistung des dafür geeigneten Frequenzumrichters ab. In einem weiteren Schritt ermittelt es den Energiebedarf und vergleicht diesen mit den Werten der elektrisch unregelmäßigen Anlage. Aus dem Preis des Frequenzumrichters, der Energieeinsparung und weiteren, ebenfalls berücksichtigten kostendämpfenden Effekten des drehzahlvariablen Betriebs, wie verbesserter Leistungsfaktor und anlagenschonender Betrieb, berechnet das Programm die Amortisationszeit. Die Software kann kostenlos unter folgendem Link aus dem Internet herunter geladen werden:

www.siemens.de/energiesparen

Pumpensystem wird getreu dem Lösungsgedanken „Alles aus einer Hand“ durch Komponenten von Siemens angetrieben: Micromaster-Frequenzumrichter und Motoren des Typs 1LG4 für

tofahrer der immer Vollgas fährt, die Anpassung der Geschwindigkeit nur durch Bremsen erreicht und sich dabei noch wundert wie hoch der Treibstoffverbrauch ist und wie schnell die Bremsen

■ Antriebssysteme werden zunehmend stärker auch unter Energie- und Umweltaspekten ausgelegt ■

die Antriebstechnik, Leistungsschalter Sentron 3VL für die elektrische Energieverteilung, Sirius-Geräte für die Niederspannungs-Schalttechnik, Simatic S7 zur Steuerung der Automatisierungskomponenten und Beta-Reiheneinbaugeräte für die Installationstechnik. Die Anlage ging Anfang April 2006 in Betrieb und spart seitdem Monat für Monat 3 000,- €.

Wer bremst verliert Energie

Und so funktioniert diese physikalische Weisheit: Die Antriebe werden in der Regel durch eine Stern-Dreieck-Schaltung oder Direktschaltung im Nennarbeitspunkt der Motoren betrieben. Die überschüssige Energie vernichten Schieber und Ventile auf mechanischem Weg. Diese Betriebsart ist vergleichbar mit einem Au-

verschleiben. Unglaubliche Realität ist, dass über 80 % der Großantriebe in der heutigen Zeit auf diese Weise eingesetzt werden.

Beim Betrieb am Frequenzumrichter wird dem Antrieb nur so viel Energie zugeführt wie es der Prozess verlangt. Um beim Beispiel Autofahrer zu bleiben: Es wird dosiert Gas gegeben und nur dann gebremst, wenn es der Verkehr erfordert. Das Einsparpotenzial dieser „Fahrweise“ lässt sich einfach mit der Freeware SinaSave errechnen.

Ausführliche Informationen zu energieeffizienten Antriebssystemen

SIEMENS 304

www.vfmz.de/113046