

Modifizierte MTRE-3-Pumpe erreicht 30 bar und 35 l/min

Höherer KSS-Pumpendruck per Software-Anpassung

Die 1965 gegründete AXA Entwicklungs- und Maschinenbau GmbH beschäftigt rund 350 Mitarbeiter und erwirtschaftet einen Jahresumsatz von rund 40 Millionen Euro. Was unterscheidet das Unternehmen vom Wettbewerb? Flexibilität, Stabilität und die eindeutige Ausrichtung an den Kundenanforderungen sind die Erfolgsgegaranten der AXA Entwicklungs- und Maschinenbau GmbH. "Es gibt nur wenige Unternehmen im Werkzeugmaschinenbau, die eine so hohe Fertigungstiefe wie die AXA aufweisen", betont Dipl.-Ing. Alexander Saar, geschäftsführender Gesellschafter. „Wir entwickeln, konstruieren und fertigen unsere Anlagen und Komponenten selbst, dazu zählt z.B. auch die Spindel als zentrale Bauteile unserer Werkzeugmaschinen. Das bedeutet absolute Flexibilität hinsichtlich von Sonderwünschen unserer Kunden.“

Diese Flexibilität wird vor allem von Lohnfertigern genutzt und geschätzt. Bei häufig wechselnden Bearbeitungen müssen die Rüstzeiten aufgrund des Kostendrucks extrem niedrig gehalten werden und es muss die Möglichkeit gegeben sein, die Maschinen auch noch nachhaltig an die neue Bearbeitungssituation anzupassen, dies gelingt besonders mit Werkzeugmaschinen von AXA sehr gut.

Flexibilität erwarten AXA-Kunden auch bei der KSS-Versorgung. Beim immer häufiger auftretendem Einsatz von innengekühlten Werkzeugen, werden auch immer häufiger höhere Drücke benötigt, um die gewünschte KSS-Menge zu transportieren und damit die Funktion des Kühlschmiermittels, Kühlen, Schmieren und der Transport der Späne, zu gewährleisten. Bei zum Beispiel einem Druck von 30 bar, installierte AXA bislang neben der Standardausführung der mehrstufigen Grundfos Eintauchpumpe MTR (max. 20 bar) eine zusätzliche Druckerhöhungspumpe, die dann den Druck auf bis zu 30 bar erhöhte.

Dipl.-Ing. Ludger Doedt, Leiter Konstruktion, forderte Grundfos mit einer klaren Zielvorgabe heraus: Es sollte ein Kreiselpumpe gefunden werden, die variabel bis zu 30 bar bei einer definierten Fördermenge von ca. 35 l/min, ohne zusätzliche Druckerhöhungspumpe erreicht, um somit eine sinnvolle und effiziente KSS-Versorgung sicherzustellen. Weiterer Aspekt sollte natürlich auch die Kostenoptimierung sein, da die Anschaffung der Druckerhöhungspumpe einschließlich Verrohrung und Ansteuerung eingespart werden sollte.

Im F&E-Zentrum von Grundfos entwickeln mehrere Hundert Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker nicht nur neue Pumpen und Systemlösungen - diese Spezialisten sind auch immer wieder gefordert, aus einer Standardlösung eine an die Anwendung des Kunden adaptierte Lösung zu entwickeln („Customized Solutions“). Auch für AXA wurde eine individuelle Lösung gefunden: zum Einsatz kommt eine mehrstufige frequenzgeregelte Eintauchpumpe vom Typ MTRE3 -, die anstatt mit der in Europa vorherrschenden Netzfrequenz von 50 Hz nun mit 57,5 Hz betrieben wird.



Eine MTRE-3-Pumpe im Test bei der AXA – sie erreicht den geforderten Druck von 30 bar und das Fördervolumen von 35 l/min.

Dadurch dreht der Antriebsmotor der Pumpe nun mit 3347 min⁻¹ statt mit 2910 min⁻¹. Die Erhöhung der Drehzahl zieht unter anderem auch eine Druckerhöhung mit sich. Physikalischer Hintergrund sind hierbei die Affinitätsgesetze, die bei einer Kreiselpumpe zur Geltung kommen:

$$\frac{Q_n}{Q_x} = \frac{n_n}{n_x} \quad \frac{H_n}{H_x} = \left(\frac{n_n}{n_x} \right)^2 \quad \frac{P_n}{P_x} = \left(\frac{n_n}{n_x} \right)^3$$

Die Modelle zeigen, dass der Förderstrom Q proportional zur Drehzahl n ist. Die Förderhöhe H proportional zum Quadrat der Drehzahl n ist, hier erklärt sich auch der Druckanstieg und die elektrische Leistung proportional zur 3. Potenz von n ist.

„Ein großer Vorteil der frequenzgeregelten MTRE-Pumpe ist, dass der Betreiber je nach Werkzeug und je nach Einsatzfall die Pumpe über die Steuerung unserer Werkzeugmaschine mit verschiedenen Drücken fahren kann – das spart Energie ein“

(Dipl.-Ing. Ludger Doedt, Leiter Konstruktion).



Dipl.-Ing. Alexander Saar (li.), der geschäftsführende Gesellschafter der AXA Entwicklungs- und Maschinenbau GmbH: „Energieeffiziente Kühlschmierstoff-Pumpen sind für unsere Kunden ein wichtiger Aspekt bei der Investitionsentscheidung.“ Rechts Nils Sörensen, Regional Application Manager



Zusammen mit der frequenzgeregelten MTRE-Pumpe kommt bei AXA auch das Profibus-Modul zum Einsatz, weil die Einbindung der E-Pumpe damit äußerst variabel erfolgen kann. „Die Schnittstelle zwischen unserer Maschinensteuerung und der Pumpe ist damit einfacher zu realisieren“, sagt Ludger Doedt. Unter anderem wird über den Profibus der Frequenzumformer über wechselnde Druckbedarfe informiert. „Über den Profibus kann das gesamte System ‚Werkzeugmaschine‘ mehr Informationen verwalten und der Betreiber seinen Prozess präziser regeln“, ergänzt Alexander Saar.

Kostendämpfend ist nicht allein der Entfall der zusätzlichen Druckerhöhungspumpe (keine Investitionskosten, keine Lagerkosten). „Ein großer Vorteil der MTRE-Pumpe ist, dass der Betreiber je nach Werkzeug und je nach Einsatzfall die Pumpe über die Steuerung unserer Werkzeugmaschine mit verschiedenen Drücken fahren kann – das spart Energie ein“, erläutert Ludger Doedt. „Mit Hilfe des Frequenzumformers verbraucht die Pumpe nur so viel an Strom, wie für die Bearbeitung des Werkstücks auch tatsächlich benötigt wird - eine nicht geregelte Pumpe vernichtet ja sozusagen Energie, wenn der aufgebaute Druck gar nicht benötigt wird und die Emulsion ungenutzt im Bypass in den Reintank zurückläuft.“ Mit dem Einbau der frequenzgeregelten MTRE-Pumpe ist zudem die ErP-Vorgabe (‚Ökodesign-Richtlinie‘) für 2015 bereits erfüllt.

Die Alternative, um den höheren Druck zu realisieren – der Einsatz einer Schraubenspindelpumpe – wurde von Ludger Doedt selbstverständlich auch durchdacht. „Diese Pumpen reagieren aber konstruktionsbedingt empfindlicher auf Verschmutzungen als eine Kreiselpumpe. Unter Umständen ist dann eine zusätzliche Filterstufe erforderlich!“

Fazit: Mit der einbaufreundlichen Installation (Frequenzumformer am Motor angebaut) einer frequenzgeregelten MTRE-Pumpe erreicht AXA variabel und effizient die von den Werkzeugen angeforderten Drücke. Der Einsatz einer weiteren Druckerhöhungspumpe ist unnötig. Zusätzliche Kosten durch Verrohrung und Ansteuerung entfallen. Die Einbindung der Pumpe per Profibus-Modul vereinfacht die Kommunikation.