



Hydraulikaggregate 4.0

Hydraulikaggregate unterscheiden sich in Zukunft fundamental von den heute gewohnten Baugruppen. Schon die neueste Generation steigert mit eigener Intelligenz und Sensorik die Flexibilität, die Energieeffizienz und vor allem die Verfügbarkeit durch Condition Monitoring. Gleichzeitig verändert sich das Design in einem bislang nicht denkbaren Ausmaß. Neueste Hydraulikaggregate sind gekapselt, entgasungsoptimiert und bieten auf kleinstem Bauraum volle Leistung.

Hydraulikaggregate überwachen sich selbst, sind kommunikativ und sparen Energie

Morgendliche Routine für den Techniker der Instandhaltung: Er ruft eine App auf und kontrolliert von seinem Schreibtisch aus nacheinander die Hydraulikaggregate in der Fertigung. Auf einen Blick sieht er mit einer Ampellogik, ob alles im grünen Bereich ist. Bei einem Aggregat zeigt der Button beim Ölzustand gelb. Der Techniker tippt auf den Button und erhält tiefergehende Informationen. In diesem Fall ist die Schmutzaufnahmekapazität des Filters zu 75 Prozent erschöpft und ein Wechsel ist voraussichtlich in 200 Betriebsstunden notwendig. Er schaut kurz nach, wann die Maschine eine reguläre Pause einlegt und plant die Wartungsmaßnahme entsprechend ein. Da dann ohnehin das Aggregat gewartet wird, ruft er gleich noch alle anderen Parameter auf. Er kontrolliert beispielsweise, wie viele Schaltzyklen die Ventile bereits haben und ob die Pumpe Auffälligkeiten zeigt. Bei kritischen Abweichungen wäre ohnehin eine Push-Meldung auf seinem Smartphone erschienen und er hätte sofort eingreifen können.

Condition Monitoring: Verschleiß erkennen, bevor er zu einem Ausfall führt

Das ist keine Zukunftsmusik, sondern aktueller Stand der Technik für moderne Hydraulikaggregate. Die Idee ist einfach: Verschleiß und Fehler erkennen, bevor sie zu einem Maschinenausfall führen. Condition Monitoring erhöht so die Verfügbarkeit erheblich und macht



aus unerwarteten Ausfällen geplante Wartungsmaßnahmen. Dazu benötigen Hydraulikaggregate Sensoren, eine eigene Intelligenz und in der Software abgelegte Anwendungserfahrung.

Sensoren sind durch den Großserieneinsatz im Automobilbereich und in Smartphones so preiswert geworden, dass sie auch für den Maschinenbau interessant sind. Ein Sensorkpaket für Hydraulikaggregate erfasst sinnvollerweise Drücke, Temperaturen, Filterverschmutzung, Füllstand und den Ölzustand. Aber auch weitere Parameter wie Schaltzyklen sind möglich. Da heutzutage Aggregate immer häufiger drehzahlvariable Pumpentriebe nutzen, stehen hier weitere Daten bereit, aus denen sich Verschleiß ableiten lässt.

Hydraulikaggregat mit Online-Partikel-Sensor für Industrie 4.0-Ansätze

Gesucht: Kontaktfreudige Steuerungen für Hydraulikaggregate

Diese Daten werden in einer Kompaktsteuerung direkt am Aggregat verarbeitet. Das hat den Vorteil, dass die eigentliche Maschinensteuerung nicht mit zusätzlichen Rechenoperationen belastet wird. Eine Anforderung die besonders häufig bei der Nachrüstung von Condition Monitoring Paketen in installierte Maschinen gilt, der häufig gewählte Brownfield-Ansatz. Ältere Steuerungen haben oft kaum Leistungsreserven und die Anbindung moderner Sensoren ist extrem aufwendig. Da bereitet eine Lösung mit verteilter Intelligenz sehr viel weniger Aufwand – vorausgesetzt, sie verfügt über offene Schnittstellen.

Offene Schnittstellen umfassen zum einen die verbreiteten Feldbusse und Ethernet-Protokolle. Hier gibt es Steuerungen, bei denen alle gängigen Protokolle mit einer Hardware abgedeckt werden. Bei der Inbetriebnahme wird für das entsprechende Protokoll dann einfach ein Häkchen gesetzt. Das reduziert den Aufwand erheblich und vereinfacht alle logistischen Prozesse, vom Einkauf über die Wartung bis zum Tausch im Servicefall. Darüber hinaus etablieren sich zunehmend neue Standards, die einen Informationsaustausch mit Systemen außerhalb der Maschinenwelt, vom Smartphone bis zum SAP-System ermöglichen. So setzt sich aktuell OPC UA als Standard für die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation durch. In die Steuerung integrierte Web-Server öffnen den Weg für Internet-basierte Applikationen und den Datenaustausch per Smartphone oder Tablet-PC.

Domänenwissen der Fluidtechnik in Software abgebildet

Zusätzlich unterstützen erste Standardsteuerungen über die Programmierung in etablierten SPS-Sprachen nach IEC 61131-3 hinaus auch Hochsprachen wie C oder Java. Das vereinfacht die Inbetriebnahme von Sensoren und neuartige Bedienoberflächen erheblich. Erfahrungen bei der nachträglichen Ausrüstung von Hydraulik-Testständen in einem Werk von Bosch Rexroth zeigen, dass solche Lösungen von Instandhaltungstechnikern innerhalb von vier Stunden in Betrieb genommen werden können. Wäre eine SPS-Programmierung notwendig, dann würde die Inbetriebnahme mindestens eine Mannwoche beanspruchen.



Modulares Aggregat mit drehzahlvariablen Antrieb und Sensorpaket für ein umfassendes Condition Monitoring

Die Kompaktsteuerung ermittelt zu Beginn den Normalzustand des Aggregats und meldet auf dieser Basis kritische Abweichungen. Hier kommt es darauf an, die richtige Balance zu halten zwischen zuverlässig rechtzeitigen Warnungen und unnötigen Fehlalarmen. Dazu muss das Domänenwissen über Hydraulik und das Verhalten von Aggregaten in der Software abgebildet werden. Das können nur Anbieter, die über eine umfassende Erfahrung in sehr vielen Hydraulikanwendungen verfügen. Gleichzeitig müssen sie die Komplexität der Hydraulik so reduzieren, dass auch Wartungstechniker oder Bediener ohne tiefere Hydraulikkenntnisse die Warnmeldungen verstehen und die Ursachen auf ihrem Service-Level beheben können.

Die Ampellogik ist dabei ein Ansatz, der weltweit funktioniert. Er erleichtert das regelmäßige Überprüfen des Systemzustands durch Techniker oder durch entsprechende IT-Lösungen. Bei Warnmeldungen stehen verschiedenste Wege offen, definierte Personen oder System zu informieren. Die Meldung können an die Maschinensteuerung gesendet werden, damit sie der Bediener auf dem HMI sofort sieht. Sie können aber auch per SMS, Email oder Messengerdienst an festgelegte Personen übermittelt werden.

Neues Design für Hydraulikaggregate: Kompakt, Leistungsstark, leise

Über das Condition Monitoring hinaus bringt die neue Generation von Hydraulikaggregaten weitere sichtbare Veränderungen. Da Bauraum kostbar ist, liegt es auf der Hand das Aggregate grundlegend neue Designansätze folgen. Zu den Merkmalen solcher innovativer Designkonzepte zählt beispielsweise ein entgasungsoptimierter Tank, der das Ölvolumen um bis zu 80 Prozent reduziert. Konstrukteure konfigurieren ihre Aggregate online aus schnell verfügbaren Standardkomponenten und verkürzen so die Time-to-Market.



CytroPac – Aggregat mit allen Schnittstellen integriert und extrem platzsparend

Viel entscheidender für den Platzgewinn ist jedoch, dass man wirklich alles in dem Gehäuse integriert. Das Gehäuse ohne Störkonturen nimmt platzsparend alle notwendigen Hydraulikkomponenten sowie Frequenzumrichter, Motor, Pumpe und Sensorik auf. Das Hydraulikaggregat senkt durch die Drehzahlregelung den Wärmeeintrag ins Öl. Dadurch reicht in vielen Fällen die extrem kompakte und patentierte Heat Pipe-Technologie für die Kühlung aus.

Das Gehäuse sollte zusätzlich sämtliche Geräuschquellen nach außen abkapseln. Maschinenhersteller benötigen keine zusätzlichen, platz- und kostenintensiven Einhausungen, um internationale und Automotive-typische Vorgaben an die zulässigen Geräuschemissionen zu erfüllen. Die Aggregate erfüllen die Schutzart IP 54. Einen ersten Ausblick auf diese neuen, über offene Schnittstellen voll vernetzten, Hydraulikaggregate gibt die Baureihe CytroPac von Rexroth. Sie unterstützen Maschinenhersteller dabei, die Europäische Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EC für Energieverbrauch und niedrigere CO₂-Emissionen sowie die teilweise noch schärferen Vorgaben der Automotive-Industrie zu erfüllen. Moderne Hydraulikaggregate präsentieren sich also überaus elegant und vernetzt.

Drehzahlvariable Antriebe: Erhöhte Energieeffizienz und weniger Geräusch

Der Einsatz von drehzahlvariablen Antrieben setzt sich zunehmend als Standard durch. Als offensichtlichsten Vorteil führt die bedarfsgerechte Absenkung der Drehzahlen bei Teil- oder Nulllast zu Energieeinsparungen von bis zu 80 Prozent im Vergleich zu konstant angetriebenen Aggregaten.

Die Hydraulikaggregate der Zukunft nutzen die Vorteile der Elektrohydraulik und Vernetzung. Sie sind energieeffizienter, flexibler durch Condition Monitoring verfügbarer als alle vorherigen Generationen. Vor allem sind sie bereits heute für einen weiten Leistungsbereich verfügbar, von Kleinaggregaten für Spannaufgaben in Werkzeugmaschinen über mittlere Leistungen für Pressen und Kunststoffmaschinen bis hin zu Großaggregaten für den Anlagenbau.



Drehzahlvariabler Antrieb mit Frequenzumrichter und offenen Schnittstellen zur optimalen Vernetzung mit der Unternehmens-IT

Bosch Rexroth AG
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 8
97816 Lohr am Main

Andreas Günder
Gruppenleiter Entwicklung Grundlagen und
Innovationen Hydraulikaggregate und Blöcke
Bosch Rexroth AG