

Strangtest von Pumpen und Verdichtern
für die Öl-und-Gas-Industrie

Zuverlässigkeit sichern

RED PALEY |
SULZER PUMPS

Pumpen- und Verdichtersysteme arbeiten im Kern aller Öl- und Gasproduktionsprozesse, bei der Gewinnung, Verladung oder dem Transport über Pipelines. Die gesamten Produktionsanlagen, einschließlich Bohrinseln und transkontinentalen Pipelines, hängen vom zuverlässigen Betrieb von Pumpen und Verdichtern ab. Arbeiten an einem Pumpen- oder Verdichterpaket auf einer Bohrinsel oder an einem anderen entlegenen Ort sind deutlich teurer als die Prüfung in einer sorgfältig kontrollierten Umgebung wie der Werkshalle des Herstellers. Sulzer Pumps prüft komplette Pumpen- und Verdichterpakete unter realen Betriebsbedingungen, um mögliche Probleme zu entdecken, bevor sie im Einsatz auftreten können.

▶ Heutzutage werden Öl- und Gasanlagen zunehmend an abgelegenen und oft schwierigen Standorten installiert, wo noch wenig oder keine Infrastruktur für Reparaturarbeiten verfügbar ist (Bild 1). Entlegene Gegenden wie Angola, Nigeria, das Kaspische Meer oder Sibirien sind Beispiele dafür. Ein Strangtest der rotierenden Maschinen – so umfassend wie möglich – vor der Lieferung an den Standort wird daher immer wichtiger. Je mehr die Testbedingungen beim Hersteller dem tatsächlichen Einsatz entsprechen, desto größer ist die Chance, Probleme vor Ort auszuschließen, vor allem in der kritischen Phase der Inbetriebsetzung. Das Projektrisiko wird minimiert, was dem Projektmanagement wiederum Sicherheit gibt, vor allem bezüglich der technischen Zuverlässigkeit kritischer Anlagenteile und eines möglichst kleinen Einflusses auf den alles entscheidenden Zeitplan.

Minimale Lebenszykluskosten

Alle Benutzer möchten minimale Lebenszykluskosten – dazu gehören auch die Kosten der Inbetriebnahme – für ihre rotierenden Maschinen. Prüfstandsversuche helfen, dieses Ziel zu erreichen. Dabei wird nicht nur die Pumpe oder der Verdichter untersucht, sondern die Maschine inklusive Antrieb auf dem festgelegten Rahmen, einschließlich Getriebe, Schmiersystem, Instrumentierung, Steuersysteme usw. Solche Tests werden oft als Strangtests bezeichnet. Dienstleistungen dieser Art erfordern Prüfstände, die über das Übliche hinausgehen, sowie Know-how und Möglichkeiten, die normalerweise nicht von Pumpenherstellern erwartet würden.



Photo: BP p.l.c.

Prototypantriebe

Bei einem vollständigen Strangtest sollte wenn möglich der vertraglich festgelegte Antrieb verwendet werden. Als nächstliegende Möglichkeit bietet sich ein großer (>10MW) Elektromotor an, der mit einem Umrichter für Betrieb mit variabler Drehzahl ausgerüstet sein kann (Bild 2). Solche Antriebe erfordern eine ausreichende Stromversorgung in der Prüfanlage, nicht nur beim Betrieb der Maschine, sondern auch für den Anlaufstrom, der deutlich höher als der Nennstrom ist.

Eine weitere übliche Möglichkeit ist ein Gasturbinenantrieb (Bild 3). Gasturbinen stellen spezielle Anforderungen beim Betrieb auf einem Prüfstand.

Dazu gehören:

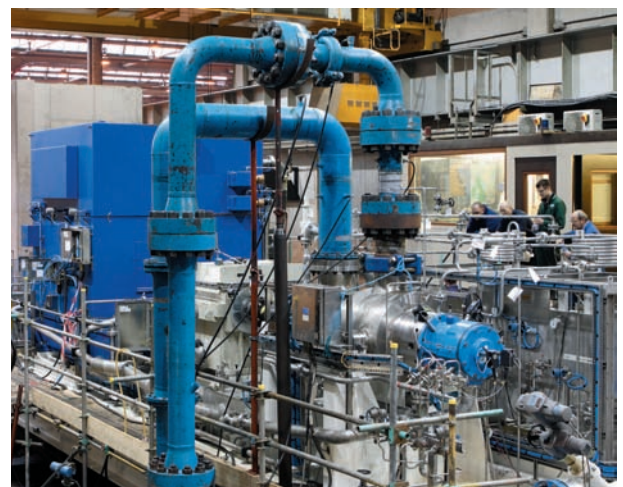
- ▶ Isolierte Versuchsumgebung (Lärm)
- ▶ Kraftstoffversorgung
- ▶ Schalldämmung für Auspuff und Gehäuse
- ▶ Steuerungs- und Überwachungssysteme
- ▶ Schmiersysteme
- ▶ Geschulte Mitarbeiter zur Durchführung der Tests

Die dritte Option ist ein Verbrennungsmotor mit Diesel oder Rohöl als Treibstoff (Bild 4). Diese Motor-

art stellt teilweise ähnliche Anforderungen wie Gasturbinen, z.B. bezüglich Kraftstoffversorgung oder Schalldämmung, hat aber höhere Masse und Schwingungswerte als die anderen Antriebe.

Mehr als herkömmliche Versuche

Ein herkömmlicher Prüfstand kann nicht ohne deutliche Zugeständnisse für einen Strangtest genutzt werden. Hersteller, die Kundenanforderungen korrekt erfüllen möchten, benötigen speziell ausgestattete Anlagen für Strangtests. Solche Anlagen müssen Infrastruktur für die oben genannten Antriebsanforderungen bereitstellen. Zusätzlich braucht es ausreichend starke Kräne zum Heben kompletter Maschinengestelle und



1 Anlagen für die Öl- und Gas-Industrie werden an abgelegenen und unwirtschaftlichen Standorten betrieben. Das Foto zeigt einen Teil der 1300 km langen Trans Alaska Pipeline. Sulzer Pumps testet Pumpen und Verdichter unter Betriebsbedingungen, um ihren zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

2 Elektrischer Antrieb: Eine Injektionspumpe mit Getriebe, Schmiersystem und vollständiger Instrumentierung beim Volllasttest auf einem Rahmen mit 3-Punkt-Lagerung. Der Versuch wurde durch die im Vertrag festgelegte Steuerung kontrolliert.

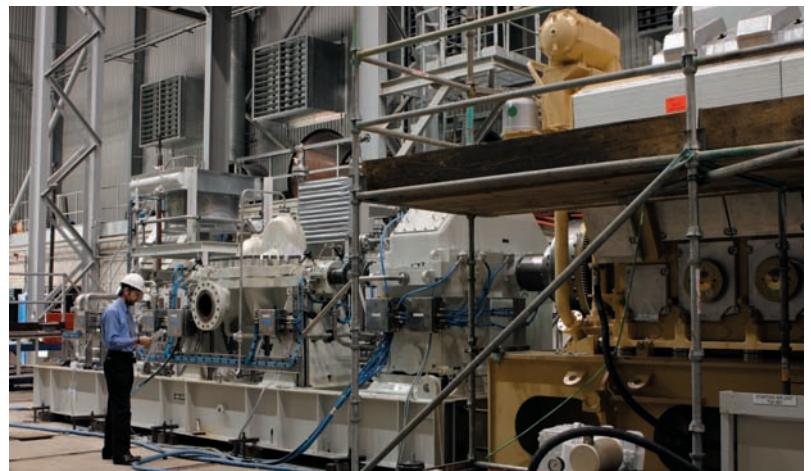
Kühlkapazität zur Ableitung der bei den Tests entstehenden Wärme.

In Leeds (GB) betreibt Sulzer Pumps einen speziell für Strangtests konstruierten Prüfstand für alle 3 genannten Antriebsarten. Zusätzlich erlaubt die Anlage die Integration und den Test von Gasverdichtern. Dies ermöglicht den Kunden, an einem Ort alle wichtigen rotierenden Maschinen ihrer Projekte im Zusammenspiel testen zu lassen. Diese Option bietet Vorteile für die Inspektionsteams und gewährleistet eine einheitliche Anordnung und Steuerung der Kompressoren und Pumpen – ein gewichtiger Vorteil für die Mitarbeiter im Feld.

Vorteile für den Endnutzer

Sulzer Pumps hat in den letzten zehn Jahren mehrere Hundert Strangtests durchgeführt – ein Be-

3 Gasturbinenantrieb: Eine 27-MW-Injektionspumpe, angetrieben von einer RB211-Rolls-Royce-Gasturbine, vorbereitet für den Test. Das Foto zeigt Pumpe und Antriebsmodul auf einem Rahmen, einschließlich aller Instrumentierungen und Schmiersysteme. Der Versuch wurde vom vertraglich vorgesehenen Kontrollraum aus gesteuert.



4 Diesel/Rohöl-Motor-Antrieb: Einrichten der ersten von 18 Pipelinehauptpumpen eines großen Pipelineprojekts. Der 4,5-MW-Motor mit Rohöl als Kraftstoff treibt die Pumpe über ein Übersetzungsgetriebe an. Die Tests wurden mit Instrumentierung, Bedienpulten und Schmiersystemen durchgeführt, die auch im realen Betrieb eingesetzt werden.

weis für die Nachfrage nach der Sicherheit, die solche Messungen bieten. Die Tests reichten von relativ einfachen Pumpen- und Motoranordnungen bis zur Injektionspumpe mit dem weltweit höchsten Nenndruck von 605 bar. Getestet wurden über 30 Pumpen, die von Gasturbinen angetrieben werden, darunter handelsübliche kleine bis mittlere Gasturbinen von Herstellern wie Solar, Alstom, Dresser, GE und Rolls-Royce. Auch die Injektionspumpe mit der weltweit höchsten Leistungsaufnahme (27 MW) war darunter. All diese Tests wurden von den Herstellern unter direkter Aufsicht von Sulzer-Mitarbeitern durchgeführt. Die Leitung durch den Pumpenhersteller bietet Vorteile für den Endkunden, da die Aufmerksamkeit mehr auf dem Pumpensystem als auf dem Antriebssystem liegt. Mit der Zeit entwickelte Sulzer Pumps daher interne Kapazitäten zum Test solcher Systeme und dazu ein ausgeprägtes Verständnis für die besonderen Anforderungen unterschiedlicher Antriebsarten.

Keine Reparaturen vor Ort

Zu den Tests gehört normalerweise ein voller mechanischer Lauf, ein umfassender System- und Funktionstest aller Teile der Anlage einschließlich Anlauf, simulierter Notabschaltung, Betrieb mit variabler Drehzahl usw. Versuche mit neuen und künstlich vergrößerten Spalten (doppelte Weite gegenüber Neuzustand) bei den angetriebenen Elementen ermöglichen eine Simulation des Laufverhaltens gegen Ende der Lebensdauer. Mit diesen Erfahrungen wurden viele mögliche Probleme während des Strangtestens identifiziert und behoben. Damit blieben teure Reparaturarbeiten vor Ort erspart. ◀

Kontakt

Sulzer Pumps (UK) Ltd.
Red Paley
Leeds
LS11 8BR
Großbritannien
Telefon +44 113 272 45 41
Fax +44 113 272 44 70
red.paley@sulzer.com