

Condition Monitoring mit PC-based Control bei Offshore-Ölplattformen

Systemintegrierte Schwingungsanalyse überwacht zuverlässig die Tragfähigkeit von Stahlkonstruktionen

Eine verlässliche Energieversorgung ist für jede Industrienation essenziell. Deshalb legt Chinas größter Öl- und Gas-Produzent CNOOC großen Wert auf die Überwachung seiner Offshore-Plattformen. Ziel der entsprechenden, von Tianjin Aoling Industrial Automation Technologies Co., Ltd. (Aoling) umgesetzten Initiative zur Kontrolle der tragenden Konstruktionen ist, anhand von Schwingungsanalysen zuverlässige Vorhersagen zur Tragfähigkeit treffen zu können. Die chinesischen Spezialisten setzen dabei auf PC-based Control und die präzise, systemintegrierte Messtechnik von Beckhoff.

Die Stahlkonstruktionen einer Offshore-Plattform sind über ihre komplette Lebensdauer extremen Umweltbedingungen ausgesetzt. Schwerer Seegang bis hin zu Monsterwellen und aggressives Meerwasser setzen ihnen ununterbrochen zu. Mehr noch: Mikroorganismen im Wasser verursachen eine starke elektrochemische Korrosion, die die mechanischen Eigenschaften der Strukturen zusätzlich angreift. Zudem liegt es auf der Hand, dass eine entlegene Offshore-Plattform nicht regelmäßig gewartet werden kann. Entsprechend kostspielig wären Defekte, die den Stillstand der gesamten Anlage oder sogar eine Havarie einer Ölplattform verursachen würden. Daher legt die China National Offshore Oil Corporation (CNOOC) großen Wert darauf, die realen Betriebsbedingungen und Einflüsse auf die Plattformstrukturen zu erfassen.

EtherCAT-Analogklemmen als Grundlage der Datenerfassung

Im Rahmen von Chinas 13. Fünf-Jahres-Plan wurde eine Förderplattform in der Bohai-Bucht vor dem chinesischen Festland als Pilotprojekt für die kontinuierliche Überwachung der Plattformkonstruktion ausgewählt. Basierend auf den Bauplänen der Plattform und Untersuchungen vor Ort wurden diverse Messstellen spezifiziert, an denen IEPE-Schwingungssensoren die Vibrationen aufnehmen. Deren Signale werden von Oversampling-fähigen XFC-EtherCAT-Klemmen EL3632 für Condition Monitoring (IEPE) erfasst und mit bis zu 50 kSamples/s zur Auswertung an einen Embedded-PC CX2020 übertragen.

Das Messsystem überwacht die Betriebsbedingungen der Plattform und diagnostiziert anhand der Schwingungsdaten die Belastungen der Stahlkonstruktion. Ziel des Pilotprojekts ist, die Integrität der Strukturen über die gesamte Betriebsdauer sicherzustellen und die Lebensdauer anhand von Frühindikatoren präzise vorherzusagen zu können. Auf diese Weise lassen sich bei Bedarf präventiv Maßnahmen



ergreifen. Verantwortlich für die Umsetzung des anspruchsvollen Projekts zeichnet das Unternehmen Aoling, das sich seit Jahren auf den Schutz von Offshore-Anwendungen vor der Wellenenergie konzentriert, auf diesem Gebiet zusammen mit vielen inländischen Universitäten, Hochschulen und Forschungsinstituten forscht und innovative Lösungen wie z. B. das mit Beckhoff-Technik realisierte Condition Monitoring entwickelt. „Zustandsüberwachung und -diagnose sind wie eine intensivmedizinische Überwachung für die Plattformen. Im Vergleich zu Wettbewerbssystemen ist die Beckhoff-Steuerung dafür ein ideales Diagnose-tool“, erläutert Fan Lipeng von Aoling.

Detaillierte Schwingungsanalysen in Echtzeit

Die Schwingungsüberwachung umfasst insgesamt 48 Beschleunigungssensoren, die entsprechend den Einsatzbedingungen in explosionsgeschützten Gehäusen montiert wurden. Von den Messstellen gehen die Signalleitungen der Vibrationssensoren zum Schaltschrank in der zentralen Leitwarte, wo sie über eine Rangierebene an die zweikanaligen IEPE-Klemmen EL3632 angeschlossen sind. Die XFC-Funktion und die synchrone Abtastung mit bis zu 50 kSamples/s und 16 Bit Auflösung sorgen für eine Erfassung der Vibrationen in Echtzeit.

Ölbohr-Plattformen auf hoher See müssen über Jahrzehnte hinweg standfest sein, was der größte Öl- und Gasproduzent Chinas per Schwingungsanalyse mittels PC-based Control überwacht.



© Aoling/CNOOC

Nach der Analyse, Verarbeitung und Speicherung der Sensordaten durch den Embedded-PC CX2020 werden die Informationen zur sekundären Berechnung und Speicherung an den Leitrechner der Ölplattform transferiert. Dort sind Visualisierung, Alarmfunktionen und Datenarchivierung realisiert. Parallel dazu überträgt der Leitrechner über eine LWL-Leitung sämtliche Daten an eine zentrale Leitwarte an Land.

Auf dem CX2020 laufen parallel TwinCAT und die von Aoling in Hochsprache entwickelte Auswertung, was die Datenverwaltung und -speicherung laut Fan Lipeng erleichtert. Zudem unterstützt die breite Palette an verfügbaren I/O-Modulen, deren kompakter Aufbau und die Flexibilität von EtherCAT in Bezug auf die Topologie spätere Erweiterungen und die Integration zusätzlicher Funktionen. Aoling plant, die fortschrittliche Steuerungstechnologie von Beckhoff verstärkt für die Zustandsüberwachung einzusetzen. Vorgesehen ist, beispielsweise auch maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz (Deep Learning), neuronale Netze und andere Funktionen nach und nach auf der TwinCAT-Plattform zu implementieren.



© Aoling/CNOOC

Ein Embedded-PC CX2020 und EtherCAT-Analogklemmen EL3632 bilden ein äußerst kompaktes Steuerungs- und Messdatenerfassungssystem.

weitere Infos unter:

www.cnooc.com.cn

www.beckhoff.com/el3632