Pepperl+Fuchs GmbH – Lilienthalstraße 200 – 68307 Mannheim

Bei Veröffentlichungen bitte folgende Kontaktdaten angeben:
Telefon: +49 621 776-1111, Fax: +49 621 776 -271111, www.pepperl-fuchs.com, fa-info@de.pepperl-fuchs.com
Ansprechpartner für Redaktionen: Irmtraud Schmitt (Tel: ...-1215, Fax: ...-2505, ischmitt@de.pepperl-fuchs.com)

Sichere Signale für Windkraftanlagen

Moderne Windkraftanlagen sind mit komplexer Regelelektronik und Überwachungssystemen ausgerüstet. Die immer höheren Leistungen der Anlagen, die heute in der Praxis schon bis zu 7,5 MW pro Windmühle gehen können, führen zu extremen Belastungen, insbesondere auch die mechanischen Konstruktionen betreffend. Bei Rotordurchmessern von über 100 Metern können unterschiedliche Windgeschwindigkeiten am oberen und am unteren Blatt zu starken axialen Kräften führen, die den gesamten angeschlossen Triebwerksstrang in Mitleidenschaft ziehen. Letzteres wirkt sich nachteilig auf die Lebensdauer der Anlagen aus oder führt sogar zum Ausfall der Anlage, mit der Konsequenz, dass Erträge nicht erzielt werden können und teure außerplanmäßige Wartungsarbeiten durchgeführt werden müssen. Beispielhaft sei hier die sogenannte “Advanced Load Control“ genannt, mit deren Hilfe der Anstellwinkel (Pitch) eines jeden Rotorblatts während der Drehbewegung unabhängig eingestellt werden kann. Damit wird nicht nur eine gleichmäßige Belastung über die gesamte überstrichene Fläche erreicht, sondern es können auch spezielle Effekte berücksichtigt werden. Dazu gehört u.a. die Schallemission, die durch das Blatt beim Vorbeilaufen am Turm erzeugt wird. Durch das kurzzeitige Verstellen des Blatts in diesem Moment, kann das schlagende Geräusch am Turm minimiert werden.
Um solche Regelprozesse durchführen zu können, muss die Position des Rotorblatts zu jeder Zeit exakt bestimmbar sein. Dazu können sogenannte Absolut-Drehwertgeber dienen. Aber auch andere Lösungen sind denkbar, wie im Folgenden beschrieben werden soll.

Drehgeber für alle “Lebenslagen“

Pepperl+Fuchs liefert seit vielen Jahren Drehgeber in den unterschiedlichsten Ausführungen an viele namhafte Hersteller von Windkraftanlagen weltweit. Das Spektrum umfasst inkrementale und Absolut-Drehwertgeber mit kundenspezifisch angepassten Auflösungen und Schnittstellen. Single-turn ist genauso verfügbar wie multi-turn und Feldbusse als Interface zur Steuerung stehen ebenfalls zur Verfügung. Als Neuerungen sind auch

kontaktlos magnetisch arbeitende Inkrementaldrehgeber zu nennen, deren Sensorteil voll gekapselt auch widrigsten Umgebungsbedingungen standhält und verschleißfrei arbeitet. Ebenfalls neu ist eine klassische inkrementale Ausführung mit offshore Eignung. Hier wurde das Gehäuse korrosions- und Salzwasser beständig ausgeführt, sowie eine höhere Schutzart und elektromagnetische Verträglichkeit erreicht. Last but not least stehen Safety Drehgeber mit SIL3 Zulassung auf dem Programm, die jetzt auch in Verbindung mit einem P+F Drehzahlwächter und Safety Monitor zur Überwachung der Drehzahl eingesetzt werden können. Der Stillstand und eine programmierbare Höchstdrehzahl werden überwacht und mittels sicherer Ausgänge einer Steuerung gemeldet.

Berührungsloses Erfassen von absoluten Positionen

Völlig neue Wege wurden mit dem induktiven Wegkodiersystem PCI eingeschlagen. Bekannt sind Sensoren, die die Position eines Metallteils kontaktlos erkennen können. Zunächst erfolgte eine Erweiterung der Technik, indem ein linearer Messbereich durch einen entsprechend konstruierten längliche Sensor angeboten wurde. Diese induktiven Wegmesssystem haben sich sehr bewährt, können aber nur analoge Messungen im Erfassungsbereich des Sensorgehäuses durchführen. Wenn man aber eine absolute Position über 360 Grad, also beispielsweise and einem Zahnrad, durchführen will, dann sind diese Geräte nicht einsetzbar. Beim PCI wurde diese Problematik gelöst, indem man die zu erfassenden Metallteile in gewissen Abständen im Umkreis anordnet, Damit misst der bogenförmige Sensor immer zwei Ziele mit definierten Abstand, aus der die integrierte Elektronik eine absolute Position bestimmen kann. Somit liefert dieses Gerät über 360 Grad immer eine exakte Position, und dies auch unmittelbar nach dem Einschalten. Der Vorteil des Konzepts liegt darin, dass der Sensor keinerlei bewegte mechanische Teile besitzt, die Verschleiß unterliegen könnten. Das Gerät ist extrem robust, komplett geschlossen und widersteht extrem Umwelteinflüssen. Der Abstand zum Zielobjekt kann um mehrere Millimeter schwanken, so dass auch hier keine Bedenken bei Vibrationen oder exzentrischen Toleranzen bestehen. Ein idealer Einsatzfall für dieses Gerät wäre bei der Azimut (Yaw) Steuerung denkbar.

Beschleunigungssensoren für das Condition Monitoring

Nach umfangreichen Erfahrungen im Bereich der Schwerlastfahrzeuge mit Neigungssensoren wurden jetzt mit der gleichen Technik Beschleunigungssensoren entwickelt. Hier können ab einer Frequenz von 0,1 Hz Beschleunigungen bis +/- 2 g

gemessen werden. Es stehen einachsige und zweiachsige Ausführungen zur Verfügung. Die Geräte sind äußerst robust ausgelegt und können ab -40℃ arbeiten. Die Gehäuse sind absolut dicht und entsprechen den Vorgaben des GL. Damit können die Kräfte in der Gondel zuverlässig und manipulationssicher erfasst und durch eine Condition Monitoring System ausgewertet werden. Derzeit befinden sich Varianten in der Entwicklung, die bezüglich ihrer technischen Spezifikationen auf die besonderen Anforderungen bestimmter Windkraftanlagen zugeschnitten werden.

Online Korrosionsmessverfahren für offshore Gründungen

Wo immer Stahlkonstruktionen korrosionsfördernden Medien wie Salzwasser ausgesetzt sind, können Schäden am Material zu einer Beeinträchtigung der Stabilität führen. Pepperl+Fuchs bietet hierzu ein einzigartiges Instrument an, mit dem kontinuierlich die entsprechenden Ereignisse erfasst und übermittelt werden können. Dabei wird eine spezielle Messsonde exakt den jeweiligen Materialeigenschaften angepasst, so dass dort die identischen Prozesse ablaufen. Die Daten werden nach drei Verfahren ausgewertet, damit sowohl der flächenweise Abtrag wie auch der Lochfraß zuverlässig detektiert werden können. Über eine Prozessschnittstelle können die Ergebnisse an ein Condition Monitoring System weitergeleitet werden.

Robotik Steuerung für die Bearbeitung von Rotorblättern

Stetig steigende Stückzahlen und immer höhere Qualitätsansprüche bei der Fertigung von Rotorblättern zwingen zu immer weiter fortschreitender Automatisierung der Fertigung. So werden vermehrt Lackiervorgänge von Robotern durchgeführt. Die P+F Tochter VMT bietet dazu ein Verfahren an, das die exakte Führung der Roboter gewährleistet. Dabei werden die Rotorblätter zunächst mittels Laserlinien Scannern vermessen und die Daten mit den CAD Programmen verglichen. Abweichungen des Blatts aber auch Toleranzen im Verfahrweg werden somit erfasst und rechentechnisch ausgeglichen. Die exakte Führung der Roboter kann damit gewährleist werden.

Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt des Angebotspektrums der Pepperl+Fuchs Gruppe. Induktive Näherungsschalter, Frequenzumformer und Füllstandsensoren wären weitere Produkte, die in der Windkraftbranche eingesetzt werden. P+F bietet über 20.000 Produkte an und gewährleistet die Verfügbarkeit in nahezu allen Gebieten der Welt mit ihren Niederlassungen und Vertretungen.

Hauptmerkmale im Überblick

- Sensoren für Windkraftanlagen
- Verschleißfreie Technologien für die Positionsbestimmung
- Beschleunigungssensoren für das Condition Monitoring
- Bildverarbeitungssysteme für die automatisierte Rotorblattfertigung

Autor: Wolfgang Weber, Global Industry Manager Renewable Energy
Geschäftsbereich Fabrikautomation

Zeichen: 7.009 mit Leerzeichen

Bilder: MC7522_110601_38
MC7522:080912_03
MC4775_19843_01

August 2011

Zur honorarfreien Verwendung für Redaktionen.

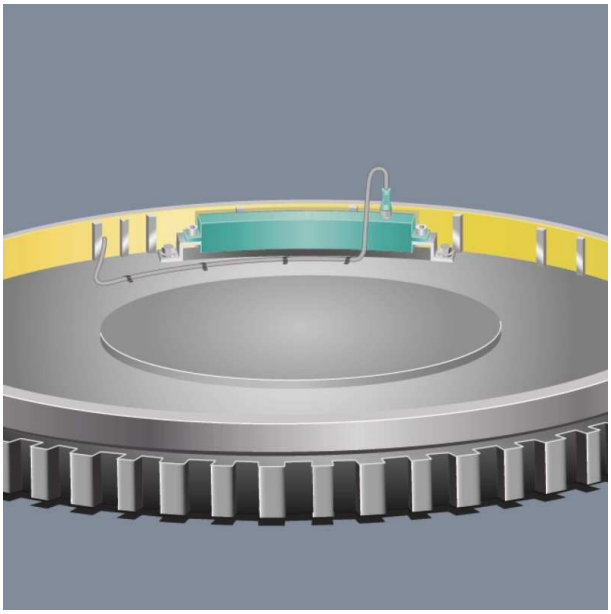

Bild 1: Induktives Wegkodiersystem zur Erfassung einer absoluten Position an einem Zahnrad.

Bild 2: Neigungs- bzw. Beschleunigungssensoren zur Erfassung der Gondelbewegung für das Condition Monitoring.

Bild 3: Inkrementaler Drehgeber zur Drehzahlerfassung.