

Die Kraft hinter Sensoren für Windturbinen

Das gemeinsame Ziel, die Energieeffizienz zu steigern, treibt die Entwicklung von immer zuverlässigeren Drucksensoren für einen Einsatz in Windturbinen voran.

Drucksensoren haben bei der Steigerung der Leistungsfähigkeit von Windturbinen eine tragende Rolle gespielt und zum Wachstum einer Branche beigetragen, die bewiesen hat, dass sie eine stabile und nachhaltige Energieversorgung bieten und unsere Kohlendioxidemissionen verringern kann. 2011 hat die weltweite Gesamtkapazität von Windparks 200 Gigawatt überschritten. Das bedeutet, dass Windturbinen nun in der Lage sind, 2,5 % des weltweiten Strombedarfs zu decken – eindrucksvolle Zahlen für eine Technologie, die als Massenprodukt für die Energieversorgung relativ neu ist.

Schließlich hat sich unsere Einstellung zur Umwelt erst Ende des 20. Jahrhunderts deutlich verändert, als Windenergie nicht länger als

optionale Alternative angesehen wurde, sondern als entscheidender Faktor eines weltweiten Plans, die Bereitstellung erneuerbarer Energien zu erhöhen. Allerdings muss sich die Windenergie trotz dieser Änderung unserer Einstellung immer wieder neu beweisen. Auch wenn die meisten Kommentatoren der Aussage zustimmen würden, dass ein Portfolio von Lösungen erforderlich ist, um dem weltweit unglaublich großen Energiebedarf nachzukommen, unterliegt der Fortschritt der Windenergiebranche einer ständigen, genauen Prüfung.



Druckschalter und Druckaufnehmer



Wie also reagiert die Branche auf die Herausforderungen, die ihr sowohl in Form extremer Wetterbedingungen als auch harscher Kritik in den Weg gestellt werden? Designer und Ingenieure tragen viel zur Optimierung von Windturbinen bei und die Rolle von Sensoren war zweifellos der Schlüssel für einen verbesserten Betrieb der Windturbinen. Druckschalter und -aufnehmer stehen für eine sich stets erweiternde Bandbreite von Anforderungen zur Verfügung. Sie helfen dabei, die Turbinen vor Schäden durch hohe Windgeschwindigkeiten zu schützen und deren Energiegewinnung bei gemäßigteren Bedingungen zu optimieren. Es gibt sie im gesamten Turbinensystem. Zwei Sensoren steuern die beiden Azimutbremsen. Wenn der Druck unter den eingestellten Grenzwert abfällt, senden die Sensoren ein Signal

an das Steuersystem, das wiederum ein Ventil schließt, um den im Hydraulikspeicher noch vorhandenen Druck

aufrechtzuerhalten. Zwei weitere Sensoren steuern die Pumpe, die Hydraulikdruck an die gesamten hydraulischen Bestandteile der Turbine verteilt. Zwei weitere Sensoren steuern den Gierakkumulator und senden ein Signal an die Steuerung, um die Pumpe einzuschalten und den Hydraulikspeicher wieder mit Druck aufzuladen, wenn die Druckwerte unter den eingestellten Grenzwert fallen. Weiterhin gibt es Sensoren, die die Feststellbremse steuern und das Getriebe-Schmiermittel überwachen.



Die Funktionsweise von Sensoren betrachten wir detaillierter anhand von Hydrauliksystemen, die für einen störungsfreien Betrieb von Windturbinen ausschlaggebend sind. Hydrauliksysteme spielen eine entscheidende Rolle bei der Optimierung und dem Schutz der Turbine. Sie steuern den Winkel der Turbinenblätter und die Gierung, um die Menge an erzeugter Energie bei allen Windkonditionen zu maximieren und gleichzeitig die Windturbine vor Schäden zu schützen. Ein Abfall des Hydraulikdrucks kann die Leistung einer Windturbine reduzieren. Die Folgen können allerdings weitaus schlimmer sein, wenn der Druckabfall Schäden an teuren Turbinenteilen verursacht. In den meisten Windturbinen wird das Hydrauliksystem durch eine Pumpe angetrieben, die einen Hydraulikspeicher bis zu einem bestimmten Druck auflädt. Die Pumpe kann anschließend ausgeschaltet werden, um Elektrizität zu sparen und den Verschleiß zu verringern, da der Speicher den durch die Pumpe gelieferten Druck aufrecht erhalten kann. Er kann außerdem Druckimpulse der Pumpe absorbieren und verhindern, dass diese Impulse an die Rohrleitungen übertragen werden. Wenn der Druck im Hydraulikspeicher abfällt, wird die Pumpe wieder angeschaltet, um den Speicher erneut aufzuladen. Typischerweise wird der Speicher auf 225 psi aufgeladen. Der Druck darf anschließend auf 185 psi abfallen, bevor der Speicher wieder auf 225 psi aufgeladen wird. Um sicherzustellen, dass die Pumpe zum richtigen Zeitpunkt ein- bzw. ausgeschaltet wird und damit ausreichend Druck aufrecht erhält, ist es wichtig, dass die Druckverhältnisse im Hydraulikspeicher genauestens verfolgt werden. Diese wichtige Nachverfolgung, die entscheidend zur leistungsstarken Funktion von Windturbinen beiträgt, führt ein Drucksensor durch.

Eine weiterer wichtiger Ablauf, bei dem Druckaufnehmer eine bedeutende Rolle spielen, ist die Steuerung der Pitchverstellung, die auch durch den Haupthydraulikspeicher gespeist wird, um entweder die Leistung der Turbine zu optimieren oder die Turbine vor Schäden zu schützen. Zur Optimierung der Ausgangsleistung bei jeder Windgeschwindigkeit muss ein Windturbinenblatt auf einen bestimmten Winkel eingestellt werden. In den meisten Fällen stellt die Einstellung des Winkels des Turbinenblatts (der Winkel, mit dem die Kante des Turbinenblatts den Wind schneidet) eine optimale Leistungsfähigkeit sicher. Wenn die Windgeschwindigkeit höher ist als die Durchsatzleistung der Turbine, besteht ein Schadensrisiko. Dabei bestimmt die Geschwindigkeit, mit der die Turbinenblätter parallel zum Wind eingestellt werden können, ob ein solcher Schaden vermieden werden kann. Druckaufnehmer aktivieren eine schnelle Reaktion der hydraulischen Pitchverstellung und minimieren so Schäden an Windturbinen und beugen teuren Wartungs- und Reparaturarbeiten vor.

Verbesserungen von Drucksensoren

Ein aktueller Fortschritt in der Windturbinentechnologie betrifft die Verfügbarkeit von Überdruckfähigkeit. Beispiel: Eine plötzliche Windböe, die auf die Oberfläche der Turbinenblätter hämmert, kann eine Druckspitze in der Hydraulik erzeugen, die den Winkel und die Gierung der Turbinenblätter steuert. Dieses spezifische Problem wurde von Gems Sensors and Controls mit Drucksensoren angegangen, mit denen die Überdruckfähigkeit über die Grenzwerte konventioneller Komponenten hinaus angehoben werden kann. Diese Sensoren können außerdem durch einen zusätzlichen Druckstoßminderer am Druckanschluss geschützt werden. Hierbei handelt es sich um eine ablenkende Blende, die Druckspitzen zum Schutz des Sensors abfängt.

Eine weitere aktuelle Verbesserung war die Einführung von Gehäusen aus Edelstahl. Diese Gehäuse bieten eine starke Abschirmung elektromagnetischer Interferenzen, indem sie die Wahrscheinlichkeit verringern, dass der Sensor den Druck aufgrund der enormen Höhe der durch die Turbine erzeugten elektrischen Spannung nicht korrekt liest. Dadurch wird verhindert, dass ein Sensor möglicherweise einen normalen Speicherdruck anzeigt, wenn dieser in Wirklichkeit so tief abgefallen ist, dass der Winkel der Turbinenblätter nicht mehr gesteuert werden kann. Hierdurch könnten schwerwiegende Schäden verursacht werden. Gleichmaßen wurde auch die Fähigkeit von Drucksensoren in Windturbinenanwendungen erweitert, um einer großen Bandbreite von Temperaturen standzuhalten und weiterhin zuverlässige Ergebnisse zu liefern. Diese Sensoren müssen nämlich nicht nur stark schwankenden Außentemperaturen standhalten, sondern auch der Hitze im Innenraum. Drucksensoren werden typischerweise in einem begrenzten Raum zusammen mit Elektromotoren, Hydraulikpumpen und Akkumulatoren betrieben. Diese Bestandteile geben alle Wärme ab, weshalb in den neuesten Sensoren patentierte Techniken zum Temperatenausgleich verwendet werden, um genaue Messungen sicherzustellen.

Dies sind nur einige Beispiele dafür, wie der Bedarf an Energieeffizienz die Entwicklung besserer Sensoren vorangetrieben hat und wie diese verbesserten Komponenten die langfristige Zuverlässigkeit bieten, die für Betreiber von Windturbinen entscheidend ist. Da die Windenergiebranche stetig wächst, bleiben Drucksensoren ein fester Bestandteil, da sie bei der Vorbeugung von Schäden und der Optimierung der Leistungsfähigkeit eine entscheidende Rolle spielen.

Weitere Informationen darüber, wie Gems Sensors & Controls Lösungen für Druckanwendungen findet, erhalten Sie telefonisch unter 1.800.378.1600, per E-Mail unter info@gemssensors.com oder auf unserer Website www.GemsSensors.com.