

Drehgeber auf rauer See:

Robuste Sensorik für optimale Ausrichtung der Rotorblätter



Drehgeber für die Pitch- und Azimut-Positionierung oder für die Drehzahlmessung in Windenergieanlagen sind daher einem rauen Arbeitsumfeld ausgesetzt. Zusätzlich gelten hohe Erwartungen an die Verfügbarkeit der Signale, denn Stillstandzeiten sind teuer und ein Austausch ist weitaus aufwendiger als in den meisten Bereichen der Automatisierungstechnik. Kübler Drehgeber und Zähler sorgen mithilfe von Details für die notwendige Sicherheit und Komfort in Windenergieanlagen.

Drehwinkelgeber für Positionierung und Drehzahlmessung gibt es viele auf dem Markt. Sie scheinen in Funktionalität und äußeren Merkmalen zunächst ähnlich zu sein. Doch die Vorteile für die jeweiligen Anwendungen und Einsatzgebiete stecken im Detail. Drehgeber der Kübler GmbH haben Funktionalitäten und Merkmale, die für Windanlagenhersteller und Systemlieferanten geeignet sind.

Robuste Drehgeber im Pitch-Antrieb

Mit dem robusten Drehgeber der Sencix-Absolut-Baureihe wird im Pitch-Antrieb der Winkel des Rotorblattes gemessen und über die Pitch-Steuerung nachgeregelt. Varianten mit zusätzlichen Inkrementalsignalen oder Sinus/Cosinus-Signalen können für die Geschwindigkeitsregelung im Frequenzumrichter verwendet werden. Soll es noch sicherer sein, liefert ein im Drehgebergehäuse integrierter Resolver neben den Multiturn-Signalen die Resolver-Signale an den Frequenzumrichter. Die analogen Signale werden vom Fre-

quenzumrichter als Drehzahl- und Drehrichtungsinformation verwendet. Der robuste Resolver und der genaue Drehgeber stellen unabhängige Systeme dar. Durch diese Redundanz wird die Verfügbarkeit erhöht, und die Flügel kön-

nen im Störfall sicher aus dem Wind genommen werden. Die Multiturn-Drehgeber besitzen eine genaue optische Abtastung. In Verbindung mit ihrem optischen Getriebe benötigen sie keine Batterie, um die Anzahl der Umdrehungen



Bild 2: In Windanlagen wird eine redundante Überwachung der Drehzahl gewünscht. Kübler bietet Tacho-Frequenzanzeigen zur Differenzüberwachung von Rotornaben- und Generator-drehzahl mit sicheren Relaiskontakten zur Unterbrechung der Sicherheitskette an.

zu speichern. Sie sind damit sicher gegen magnetische Einflüsse von elektromagnetischen Bremsen, wie sie in Pitch-Antrieben oft verwendet werden.

Anwendung bestimmt die Variante

Absolute Singleturn- und Multiturn-Drehgeber können entweder zentrisch in der Windblattachse oder exzentrisch mit einem Ritzel am Blatt-Zahnkranz montiert werden. Das notwendige Montagezubehör wie Zahnräder, Montagewinkel oder Schutzabdeckungen wird vormontiert und vereinfacht die Montage im Feld. Federnd gelagerte Montage-Systeme sorgen dafür, dass der Anpressdruck des Zahnrades nicht zu groß und die Belastung der Drehgeberlagerung nicht überschritten werden kann. Drehgeber für die Pitch- und Azimut-Messung können über ein Reset-Signal von der Steuerung auf die Nullposition gesetzt werden. Zudem haben die Drehgeber einen Reset-Taster im Deckel. So kann in der Montage beim Einbau oder im Wartungsfall die Rotorblattreferenz im Feld manuell eingestellt werden. Das ist beispielsweise hilfreich bei der Montage von Komponenten in der engen Umgebung der Rotorhaube.

Hohe Seewasserfestigkeit

Um den generellen Anforderungen nach offshore-tauglichen Komponenten gerecht zu werden, bietet Kübler für seine Drehgeber eine seewasserresistente Beschichtung der Gehäuseteile an. Aufgrund ihrer Schutzart IP67 sind die Drehgeber dem Einsatz in feuchter und salzhaltiger Luft im Offshore-Bereich gewachsen. Außerdem erfüllen sie die Anforderungen an Komponenten in korrosiver Umgebung wie z.B. nach EN ISO12944-2 Klasse C3. Kübler testet seine Drehgeber nach den höchsten Anforderungen der Norm IEC68-2-11: über eine Zeitspanne von 672h in der Salzsprühkammer. Dieser Test wird durch die Automobilindustrie vorgegeben, wobei Autos diesem Test nur maximal 120h standhalten müssen.

Hitze und Kälte trotzen

Im Gegensatz zu Anwendungen in Fabrik- und Montagehallen werden Drehgeber in Windenergieanlagen in einem großen Temperaturbereich betrieben. Je nach Einsatzort können Tag- und Nachttemperaturen sowie Sommer- und Wintertemperaturen weit auseinander liegen.

Dennoch muss das System nach einem Stillstand sicher gestartet werden können, und die Signale müssen jederzeit zur Verfügung stehen. Kübler bietet für solche extremen Bedingungen einen Arbeitstemperaturbereich von -40°C bis 90°C an. Damit friert die Positionsüberwachung oder Drehzahlmessung weder ein noch überhitzt sie. Drehgeber in Hochtemperaturversionen funktionieren sogar bis 105°C Umgebungstemperatur. Das kann bei Anwendungen im Schleifringgehäuse und an heißen Standorten der Windenergieanlagen entscheidend sein. Die Drehzahlmessung am Generator ist eine wichtige Messgröße für die gesamte Regelschleife der Anlage. Hierbei sind genaue und hochauflösende Geber für eine dynamische Drehzahlregelung erforderlich, die die Geschwindigkeitsinformation in Echtzeit an die Steuerung liefern. Für inkrementale Drehgeber sind die rauen Einsatzbedingungen an der Generator B-Seite kein Problem. Wellenausgleichsströme und die damit verbundenen Lagerschäden werden durch Isolationseinsätze vermieden. Unterschiedliches Zubehör und Statorkupplungen vereinfachen die Montage ohne Beeinträchtigung der Messgenauigkeit. Selbst große axiale Generatorwellenausdehnungen sind dabei kein Problem. In Zusammenarbeit mit Anwendern definiert das Unternehmen spezielle Produktprüfungen wie z.B. den Highly Accelerated Life Test (HALT). Hierbei werden Drehgeber in einer Kammer extremen Temperaturen und schnellen Temperaturwechseln ausgesetzt. Gleichzeitig wird in drei Dimensionen beschleunigt.

Rotornaben- & Generatordrehzahl

Drehzahlinformationen von Drehgebern werden in der Steuerung zusammengeführt, ausgewertet und gehen von dort in die Regelschleife der Anlage ein. In Windenergieanlagen wird oft eine zusätzliche und redundante Überwachung der Drehzahl gewünscht. Ausgewertet werden meist die langsame Nabendrehzahl und – bei Windenergieanlagen mit Getriebe – zusätzlich die schnelle Drehzahl am Generator. Kübler bietet hierfür Tacho-Frequenzanzeigen zur Differenzüberwachung von Rotornaben- und Generatordrehzahl mit sicheren Relaiskontakten zur Unterbrechung der Sicherheitskette an. Damit kann bei Abweichung der zwei Drehzahlen oder bei Überdrehzahl zusätzliche Sicherheit geboten werden. Betriebsstundenzähler zeigen die Anzahl der Stromproduktions-Stunden an. Durch die



Bild 3: Kübler bietet Drehgeber mit seewasserresistenter Beschichtung der Gehäuseteile und IP67-Schutzart an. Getestet sind die offshore-tauglichen Geber nach den höchsten Anforderungen der Norm IEC68-2-11: Über eine Zeitspanne von 672h in der Salzsprühkammer.

elektromechanischen Betriebsstundenzähler steht die Information jederzeit zur Verfügung, auch komplett ohne Spannungsversorgung. Drehzahl- und Betriebsstunden können vom Betreiber im Turmfuß eingesehen und überwacht werden, ohne den Laptop an die Steuerung anzuschließen.

Sichere Funktion in großer Höhe

Neben den weltweit geplanten Windparks im Meer werden Bergregionen und andere Höhenlagen erschlossen. Auch wenn die Logistik und Netzanbindung in diesen Lagen schwierig ist, Bevölkerungsarmut und hohe Windgeschwindigkeiten sind attraktive Rahmenbedingungen. An die Hersteller von Anlagen und Komponenten stellt dies neue Herausforderungen. Drehgeber können in Höhenlagen von bis über 3.000m ü.NN eingesetzt werden. Der niedrigere Luftdruck in diesen Höhenlagen sowie die schnellen Temperaturwechsel stellen weder für die Elektronik noch für die robusten Gehäuseteile ein Problem dar. Drehwinkelgeber repräsentieren zwar nur einen sehr kleinen Teil der gesamten Windenergieanlage; dieser hat es jedoch in sich: Trägt er doch maßgebliche Verantwortung für die Sicherheit, Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der gesamten Anlage. ■

www.kuebler.com



Autor: Markus Brunner,
Branchenmanager-Wind,
Fritz Kübler GmbH