

Drehgeber zur Pitch- und Azimut-Positionierung oder Drehzahlmessung in Windkraftanlagen

## Zu Wasser und zu Lande



**Für die redundante Überwachung der Drehzahl eignen sich Tacho-Frequenzanzeigen**

oder im Wartungsfall die Rotorblattreferenz sogar im Feld manuell eingestellt werden. Das ist hilfreich – nicht zuletzt bei der Montage von Komponenten in der engen Umgebung der Rotorhaube.

### Besser als die Norm:

#### Maximale Seewasserfestigkeit

Um den generellen Anforderungen nach „offshore-tauglichen“ Komponenten gerecht zu werden, bietet Kübler für seine Drehgeber eine seewasserresistente Beschichtung der Gehäuseteile an. Zusätzlich sind die Geräte auf Schutzklasse IP67 getestet, wodurch sie dem Einsatz in feuchter und salzhaltiger Luft im Offshore-Bereich gewachsen sind. Die Anforderungen an Komponenten in korrosiver Umgebung wie zum Beispiel nach EN ISO 12944-2 Klasse C3 erfüllen sie voll.

Kübler geht auch hier noch einen Schritt weiter und testet seine Drehgeber nach den höchsten Anforderungen der Norm IEC 68-2-11 über eine Zeitspanne von 672 h in der Salzsprühkammer. Diesen Test gibt die Automobilindustrie vor, wobei Autos nur maximal 120 h standhalten müssen.

#### Aus Prinzip: Trotzen Hitze und Kälte

Im Gegensatz zu Anwendungen in Fabrik- und Montagehallen werden Drehgeber in WKA in einem sehr großen Temperaturbereich betrieben. Je nach Einsatzort können Tag- und Nacht- oder Sommer- und Wintertemperaturen extrem weit auseinander liegen. Dennoch muss das System nach einem Stillstand sicher aufgestartet werden können und die Signale jederzeit zur Verfügung stehen. Kübler bietet für solche Bedingungen einen Arbeitstemperaturbereich von -40° bis +90 °C. Damit „friert“ die Positionsüberwachung oder Drehzahlmessung weder „ein“ noch „überhitzt“ sie. Hochtemperaturversionen funktionieren sogar

**Drehgeber für die Pitch- und Azimut-Positionierung oder die Drehzahlmessung sind in Windkraftanlagen einem rauen Umfeld ausgesetzt. Zudem werden in die Verfügbarkeit der Signale hohe Erwartungen gesetzt, denn Stillstandzeiten sind ungleich teuer und ein Austausch ist weitaus aufwändiger, als in anderen Bereichen der Automatisierungstechnik.**

Drehwinkelgeber für die Positionierung und Drehzahlmessung in Windkraftanlagen (WKA) gibt es viele. Sie scheinen in Funktionalität und äußeren Merkmalen zunächst ähnlich oder völlig gleich zu sein, doch stecken die Vorteile für die jeweilige Anwendung oft im Detail.

### Robuste und genaue Drehgeber im Pitch-Antrieb

Mit Küblers robusten Geräten der Absolut-Baureihe „Sendix“ wird im Pitch-Antrieb der Winkel des Rotorblattes gemessen und über die Pitch-Steuerung nach-

geregelt. Varianten mit zusätzlichen Inkrementalsignalen oder Sinus-/Cosinus-Signalen können für die Geschwindigkeitsregelung im Frequenzumrichter verwendet werden.

Soll es noch sicherer sein, liefert ein im Gebergehäuse integrierter Resolver neben den Multiturnauch die Resolver signale an den Frequenzumrichter, der diese analogen Signale als Drehzahl- und Drehrichtungsinformation verwertet. Resolver und Drehgeber sind unabhängige Systeme. Diese Redundanz erhöht die Verfügbarkeit und die Flügel können im Störfall sicher aus dem Wind genommen werden. Multiturns von Kübler besitzen eine sehr genaue optische Abtastung. In Verbindung mit ihrem optischen Getriebe benötigen sie

keine Batterie, um die Anzahl der Umdrehungen zu speichern. Sie sind damit absolut sicher gegen magnetische Einflüsse von elektromagnetischen Bremsen, wie sie in Pitch-Antrieben oft verwendet werden.

### Immer passend: Anwendung bestimmt Geber-Variante

Zusätzlich bietet Kübler absolute Single- und Multiturn-Drehgeber an, die zentrisch in der Windblattachse oder exzentrisch mit einem Ritzel am Blatt-Zahnkranz montiert werden. Das Montagezubehör (Zahnräder, Montagewinkel, Schutzabdeckungen) wird vormontiert und ermöglicht eine einfache und sichere Montage auch 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.

Kübler-Drehgeber für die Pitch- und Azimut-Messung können über ein Reset-Signal von der Steuerung auf Nullposition gesetzt werden. Für spezielle Fälle besitzen die Geräte zudem einen Reset-Taster im Deckel. So kann in der Montage beim Einbau

### EXKLUSIV IN KEM

*Der Autor Markus Brunner ist Business Development Manager bei der Kübler GmbH, Villingen-Schwenningen*

bis 105 °C Umgebungstemperatur. Das kann bei Anwendungen im Schleifringgehäuse und an besonders heißen Standorten entscheidend sein.

Die Drehzahlmessung am Generator ist eine wichtige Messgröße für die gesamte Regelschleife der Anlage. Hochauflösende Geber sind erforderlich, die die Geschwindigkeitsinformation in Echtzeit an die Steuerung liefern. Für inkrementale Kübler-Drehgeber sind die rauen Einsatzbedingungen an der Generator B-Seite kein Problem. Isolationseinsätze vermeiden Wellenausgleichsströme und damit verbundene Lagerschäden. Eine Vielzahl unterschiedlichen Zubehörs und Startkupplungen ermöglichen eine einfache Montage ohne Beeinträchtigung der Messgenauigkeit. Selbst große axiale Generatorwellenausdehnungen sind kein Problem.

In Zusammenarbeit mit Kunden definiert Kübler spezielle Produktprüfungen wie den Highly Accelerated Life-Test (HALT): Dabei werden Drehgeber in einer Kammer zum einen extremen Temperaturen, zum anderen schnellen Temperaturwechseln ausgesetzt und gleichzeitig in drei Dimensionen beschleunigt.

#### **Differenz von Rotornaben- und Generator Drehzahl überwachen**

Drehzahlinformationen von Drehgebern werden in der Steuerung zusammengeführt und ausgewertet und gehen von dort in die Regelschleife der Anlage ein. In WKA wird oft eine zusätzliche und redundante Überwachung der Drehzahl gewünscht. Ausgewertet werden meist die langsame Nabendrehzahl und – bei Anlagen mit Getriebe – zusätzlich die schnelle Drehzahl am Generator. Hierfür bietet Kübler Tachofrequenzanzeigen zur Differenzüberwachung von Rotornaben- und Generator Drehzahl mit sicheren Relaiskontakten zur Unterbrechung der Sicherheitskette. Damit kann bei Abweichung der zwei Drehzahlen oder bei Überdrehzahl zusätzliche Sicherheit geboten werden.

Betriebsstundenzähler zeigen die genaue Anzahl der Stunden an, die die Anlage am Netz Strom produziert hat. Durch die elektromechanischen Betriebsstun-



**Komplettsystem zum direkten Anbau an den Pitch- oder Azimut Zahnkranz**



**Drehgeber mit seewasserbeständiger Beschichtung**

denzähler steht die Information jederzeit zur Verfügung, auch komplett ohne Spannungsversorgung. Drehzahl und Betriebsstunden können vom Betreiber im Turmfuß – autark von der Steuerung – sofort eingesehen und überwacht werden, ohne den Laptop an die Steuerung anzuschließen.

#### **Voll auf der Höhe: Sicher selbst in großen Höhenlagen**

WKA werden immer mehr auch in Bergregionen errichtet. Auch wenn die Logistik und Netzanbindung in Höhenlagen schwierig ist, liegen die Vorteile auf der Hand. Bevölkerungsarmut und hohe Windgeschwindigkeiten sind attraktive Rahmenbedingungen. An die Hersteller von Anlagen und Komponenten stellt dies jedoch neue Herausforderungen. Kübler-Drehgeber können in Höhenlagen bis über 3000 m ü. NN eingesetzt werden. Weder der niedrige Luftdruck in diesen Höhenlagen noch die schnellen Temperaturwechsel stellen für die Elektronik oder die robusten Gehäuseteile ein Problem dar.

*Halle 9, Stand E67*

**Online-Info**  
[www.kem.de/0311418](http://www.kem.de/0311418)