

Restricted
Dokument Nr.: 0027-7735.V03
2014-07-01

Allgemeine Spezifikation BLADEcontrol Ice Detector

Rotorblattvereisungsüberwachung

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	3
2	Einleitung	3
3	Beschreibung	3
4	Leistungsbeschreibung.....	4
5	Voraussetzungen	5
6	Abkürzungsverzeichnis.....	5

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich von Vestas Central Europe.

1 Allgemeine Hinweise

Das in diesem Dokument beschriebene System BLADEcontrol® der Rexroth Bosch Group ist optional erhältlich.

Die Einzelheiten des Systems sind im Folgenden beschrieben.

2 Einleitung

Windenergieanlagen (WEA) an vereisungsgefährdeten Standorten benötigen zur Betriebssicherheit evtl. eine Eisüberwachung, die verhindern soll, dass Eisstücke im laufenden Betrieb bzw. beim Wiedereinschalten der WEA von den Rotorblättern abgeworfen werden. Die Überwachung von Eisansatz besteht in der Detektion von Eisbildung dort, wo sie entsteht, an den Rotorblättern.

Durch die Rexroth Bosch Group wird ein System angeboten (BLADEcontrol®), das unter anderem den Eisansatz direkt an den Rotorblättern detektiert und die WEA gegebenenfalls abschaltet. Das System BLADEcontrol® detektiert die Eisbildung an jedem einzelnen Rotorblatt.

3 Beschreibung

Physikalische Basis des Systems ist die Eigenschwingungsanalyse. Wie jeder elastische Körper schwingt ein Rotorblatt mit seinen Eigenfrequenzen, wenn es, z.B. durch den Wind, angeregt wird. Für die Eiserkennung werden zwei speziell ausgesuchte Frequenzen beobachtet, die auch bei Stillstand der Anlage und den Blättern in Fahnenstellung vom vorbeistreichenden Wind gut angeregt werden. Diese Frequenzen verschieben sich bei Eisansatz, weil die Masse des Blattes bei Eisansatz zunimmt.

Dadurch, dass BLADEcontrol® auch bei Stillstand der WEA das Eis direkt an den Rotorblättern messen kann, kann die WEA bei starkem Eisansatz nicht nur automatisch abgeschaltet werden, es wird auch die Eisfreiheit der Rotorblätter zeitnah gemessen.

Die WEA wird automatisch wieder eingeschaltet, sobald durch das System eine Eisfreiheit detektiert wird. Ein automatisches Wiedereinschalten der WEA wird verhindert, wenn:

- das BLADEControl-System starken Eisansatz meldet – Gefahr durch Eisabwurf - oder
- das BLADEControl-System bei niedriger Temperatur ($t < 5^\circ$) keine belastbare Auswertung vornehmen kann oder einen Fehler aufweist.

Eine visuelle Kontrolle auf Eisfreiheit vor der Wiedereinschalten der WEA mit BLADEcontrol® ist daher prinzipiell nicht notwendig. Genehmigungsbehördliche Auflagen bleiben davon allerdings unberührt, so dass im Einzelfall zu prüfen ist, ob behördlicherseits eine Änderung des Genehmigungsbescheides zu beantragen ist. Die automatische Wiedereinschalten ist Bestandteil des Zertifikates TC-GL-011C-2008 (Dokument Nr. 0036-2310), das vom Germanischen Lloyd für BLADEcontrol erteilt wurde.

Wir weisen darauf hin, dass die Steuerung weiterer WEA (Slave) eines Windparks über eine einzelne, mit dem Eiserkennungssystem BLADEcontrol® ausgestatteten WEA (Master), die Zuverlässigkeit der Abschaltung bei Eisansatz an nicht mit BLADEcontrol® ausgestatteten WEA reduziert und aus diesem Grund nicht von Vestas befürwortet wird.

Eine messtechnische exakte Eiserkennung erfolgt lediglich an den mit BLADEcontrol® ausgestatteten WEA und führt auch nur hier zu einer den tatsächlichen Bedingungen entsprechenden Auswertung. Daher wird, wenn gegen die Ausstattung aller Anlagen mit dem System entschieden wird, die Abschaltgrenze niedriger gesetzt, um die Wahrscheinlichkeit des Eisabwurfes von nicht ausgestatteten WEA zu verringern. Wir weisen gleichzeitig darauf hin, dass diese Maßnahme durch erhöhte Stillstandzeiten die Erträge verringern wird.

Eine automatische Wiedereinschalten nach Abgang des Eises ist nur für mit BLADEcontrol® ausgerüstete WEA gestattet. Die nicht ausgerüsteten Anlagen müssen vor Wiedereinschalten auf Eisfreiheit inspiziert werden. Dieses erfordert eine Anfahrt in den Windpark und ist bei Dunkelheit oder Nebel nicht bzw. nur bedingt möglich.

Vestas übernimmt für die oben genannten Stillstände, verursacht durch das BLADEcontrol® System, keinerlei Haftung. Im Übrigen wird auf die zwischen den Parteien getroffenen vertraglichen Vereinbarungen verwiesen.

4 Leistungsbeschreibung

Systemkomponenten:

Das Eisdetektorsystem besteht aus folgenden Hardware- und Software-Komponenten:

1. Messeinheit in der Nabe (HMU) mit Analog-Digital-Wandlern für die Rotorblatt- und Nabensensoren und WLAN-Komponenten zur Kommunikation mit der Auswerte- und Kommunikationseinheit (ECU).
2. Auswerte- und Kommunikationseinheit (ECU) mit WLAN-Komponenten im Maschinenhaus, die über Kommunikationskanäle der WEA/des Windparks mit der Nabeneinheit (HMU) und mit dem Datenbank- und Backup-Server (DBS) kommuniziert.
3. Je ein Beschleunigungssensor je Rotorblatt sowie ein Beschleunigungssensor in der Nabe.

Bereitstellung von Kapazitäten und Diensten auf dem zentralen Datenbank- und Backupserver (DBS)

Zustandserkennung:

Bei der Erstinbetriebnahme werden die Eigenfrequenzen im neuen Zustand überprüft und als Parametern in der ECU eingestellt. Während des Betriebs werden die Frequenzen ständig gemessen, und bei einer Änderung außerhalb des Bereichs der erwarteten Abweichungen wird eine Nachricht von der ECU an die zentrale

Steuerung geschickt.

- Leichter Eisansatz: Eine Warnmeldung vor beginnender Eisansatz wird informativ im WEA-Logbook mitgeteilt/angezeigt
- Starker Eisansatz: Ein Alarmsignal, das an die Maschinensteuerung angebunden ist, löst die automatische Abschaltung der WEA aus. Das Alarm ist ebenso im Log

Nach Abgang des Eises erfolgt bei einer wegen Eis abgeschalteten WEA die Mitteilung/Information und eine automatische Wiedereinschaltung bzw. durch eine Freigabe durch manueller Wiedereinschaltung nach Visueller Überprüfung.

5 Voraussetzungen

Zur Installation von BLADEcontrol® in einem Windpark muss eine DSL-Anbindung („DSL-Light“ mit Download=384 Kbit/s und Upload=64 Kbit/s ist ausreichend) sowie eine Separate Parkverkabelung existieren, die alle einzelnen Systeme per Ethernet miteinander verbindet. Hierfür kann sowohl eine Kupferverkabelung als auch eine LWL-Verkabelung als eigenständiges Netzwerk genutzt werden, wobei die LWL-Verkabelung vorzuziehen ist.

6 Abkürzungsverzeichnis

Begriff / Abkürzung	Erklärung
WEA	Windenergieanlage
DBS	Datenbank- und Backupserver
ECU	Evaluation & Communication Unit (Auswerte- und Kommunikationseinheit)
HMU	Hub Measurement Unit
LWL	Lichtwellenleiter, Glasfaserkabel
WEA	Windenergieanlage