

Class: 1  
V-CEU Dokument Nr.: X000-IDS-000-XX-01-DE-R04  
2010-12-21

# Rotorblattvereisungsüberwachung

0558

## Inhalt

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

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

0559

## 1 Allgemeine Hinweise

Das in diesem Dokument beschriebene System BLADEcontrol® der Fa. IGUS ITS GmbH ist optional erhältlich.

Die Einzelheiten des Systems sind im Folgenden beschrieben.

## 2 Einleitung

Windenergieanlagen (WEA) an vereisungsgefährdeten Standorten benötigen eine Eisüberwachung, die verhindern soll, dass Eisstücke im laufenden Betrieb der WEA von den Rotorblättern abgeworfen werden. Eine Überwachung von Eisansatz besteht in der Detektion von Eisbildung dort, wo sie entsteht, an den Rotorblättern. Durch die Fa. IGUS ITS ist ein System entwickelt worden (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. Die Frequenzen verschieben sich bei Eisansatz, weil die Masse des Blattes bei Eisansatz zunimmt. Die Möglichkeit, auch kleine Massezunahmen sicher zu detektieren, erlangt BLADEcontrol® durch die Messung mit einer Frequenzauflösung von 0,004 Hz.

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 kann dann automatisch wieder zugeschaltet werden.

Eine visuelle Kontrolle auf Eisfreiheit vor der Wiederinbetriebnahme der WEA mit BLADEcontrol® ist 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 Wiederinbetriebnahme ist Bestandteil des Zertifikates TC-GL-011B-2008, das vom Germanischen Lloyd für BLADEcontrol® erteilt wurde.

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

Eine messtechnisch 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 Sie sich gegen die Ausstattung aller Anlagen mit dem System entscheiden, 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 Stillstandszeiten die Erträge verringern wird.

Eine automatische Wiederinbetriebnahme nach Abgang des Eises ist nur für mit BLADEcontrol® ausgerüstete WEA gestattet. Die nicht ausgerüsteten Anlagen müssen vor Wiederinbetriebnahme 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.

0561

## 4 Leistungsbeschreibung

- Zustandserkennung: Eisansatz am Rotorblatt,
- Leicht (beginnender Eisansatz wird informativ mitgeteilt/ angezeigt) und
  - Stark (Mitteilung/Information und automatische Abschaltung der WEA bei Anbindung an die Maschinensteuerung)
- Nach Abgang des Eises erfolgt bei einer wegen Eis abgeschalteten WEA die Mitteilung/Information und die Freigabe zur manuellen Wiedereinschaltung. Das Eisdetektorsystem ist durch den Germanischen Lloyd zertifiziert und wird daher behördlich anerkannt. BLADEcontrol® ist das einzige Eisdetektorsystem, das den Eisansatz massenproportional direkt am Rotorblatt misst und auch den Abgang des Eises feststellt
- 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). Die Abmessungen des HMU-Gehäuses betragen 500mm (L) x 200mm (B) x 120mm (H) (ohne WLAN-Antenne).
  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. Die Abmessungen des Gehäuses mit den WLAN-Komponenten betragen 300mm (L) x 200mm (B) x 80mm (H) (ohne Antenne).
  3. Je ein Beschleunigungssensor je Rotorblatt sowie ein Beschleunigungssensor in der Nabe.
  4. Bereitstellung von Kapazitäten und Diensten auf dem zentralen Datenbank- und Backupserver (DBS)

## 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.

0562

## 6 Abkürzungsverzeichnis

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

0563