

Gutachten

Ice Detection System

Integration des Eiserkennungssystems „BLADEcontrol Ice Detector BID“ in die Steuerung von VENSYS Windenergieanlagen

Report Nr.: 75294, Rev. 1

Datum: 06.01.2016

DNV GL - Energy Renewables Certification

Hersteller	VENSYS Energy AG Im Langental 6 66539 Neunkirchen Germany
GL Renewables Auftragsnr.	4800/15/47929/256
Sachverständiger	Dr. Karl Steingröver
Adresse	DNV GL - Energy Renewables Certification Brooktorkai 18 20457 Hamburg Germany

1 MITGELTENDE DOKUMENTATION

- 1.1 Type Certificate BLADEcontrol Ice Detector BID. GL Renewables Certificate No. TC-GL-018A-2014, ausgestellt am 29.12.2014
- 1.2 Certification Report for the Ice Detection System BLADEcontrol Ice Detector BID, GL Renewables Report No. 72696-16, Rev. 4, ausgestellt am 09.12.2014
- 1.3 Gutachten Ice Detection System BLADEcontrol Ice Detector BID, DNV GL – Energy Report No. 75138, Rev. 3, ausgestellt am 09.10.2014
- 1.4 BLADEcontrol Signalverarbeitung VENSYS. Rev. B, ausgestellt am 08.12.2015 von VENSYS
- 1.5 Merkblatt der Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen im Genehmigungsverfahren. Rheinland-Pfalz, 2014

2 PRÜFKRITERIUM UND PRÜFUMFANG

Die Prüfung der Integration des Eiserkennungssystems „BLADEcontrol Ice Detector BID“ in die Steuerung der VENSYS Windenergieanlagen (WEA) wird anhand der folgenden Richtlinien durchgeführt:

Germanischer Lloyd: GL Rules and Guidelines – IV Industrial Services – Guideline for the Certification of Condition Monitoring Systems for Wind Turbines, Edition 2013

Germanischer Lloyd: GL Rules and Guidelines – IV Industrial Services – Guideline for the Certification of Wind Turbines, Edition 2010

Im Rahmen dieses Gutachtens wird die Integration der Ausgangssignale des Eiserkennungssystems in die Steuerung der VENSYS-WEA geprüft. Die Steuerung sowie das Sicherheitssystem der VENSYS-WEA sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens, da bei allen VENSYS-WEA im Rahmen der jeweiligen Typenprüfung die Funktionalität der Steuerung sowie des Sicherheitssystems geprüft wurde. Die jeweiligen Typenprüfungen sind im Anhang angeführt. Zentrale Punkte dieses Gutachtens sind das sichere Abschalten der WEA bei Eisansatz sowie das Wiederanfahren der WEA im eisfreien Zustand.

Dieses Gutachten deckt somit den Punkt 8 von 1.5 ab. Die Punkte 1 bis 7 aus 1.5 sind bereits durch das in 1.3 angeführte Gutachten abgedeckt.

3 SACHVERSTÄNDIGER

Dieses Gutachten wurde durch den Sachverständigen Dr. Karl Steingröver, Senior Principal Engineer bei DNV GL – Energy, Renewables Certification erstellt.

4 SYSTEMBESCHREIBUNG

Das Eiserkennungssystem „BLADEcontrol Ice Detector BID“ ist in 1.3 ausführlich beschrieben. In diesem Gutachten wird nur die Integration der Ausgangssignale des Eiserkennungssystems in die SPS (Speicher-Programmierbare Steuerung) von VENSYS-WEA sowie die Signalverarbeitung dargestellt und beurteilt. Das in die SPS der VENSYS-WEA integrierte Eiserkennungssystem stellt drei Ausgangssignale zur Verfügung, welche wie folgt ausgewertet werden.

- **Alive:** Signal, welches die Funktionsfähigkeit des BID anzeigt (watch dog). Fällt BLADEcontrol aus, so fällt dieses Signal auf 0 ab. Bei einer Umgebungstemperatur von weniger als 5°C wird die Anlage gestoppt. In diesem Fall erfolgt eine Fehlermeldung an das Anlagen-Monitoring von VENSYS. Bei Temperaturen >5°C besteht beim Ausfall des Systems keine unmittelbare Gefahr, daher darf die Anlage weiterhin laufen - es erfolgt jedoch eine Warnung an das VENSYS-Monitoring.
- **Icing Evaluation:** Signal, ob eine Eisauswertung beim aktuellen Anlagenzustand ein verwertbares Ergebnis liefert. Ist dieser Wert = 1, ist BLADEcontrol in der Lage, Eisansatz zu erkennen. Fällt dieses Signal während des Betriebs ab, erfolgt bei Temperaturen > 5°C kein Stopp der Anlage. Es wird nur eine Warnung an das Vensys-Monitoring erzeugt. Bei Temperaturen < 5°C stoppt die Anlage bei fehlendem IceEvaluation Signal und generiert eine Fehlermeldung.
- **Icing Alarm:** Signal, das den Zustand der Rotorblätter mit „Eisfrei“ oder „Eisansatz“ charakterisiert. Wechselt dieses Signal auf 1, besteht Eisansatz und die Anlage darf nicht starten bzw. wird während des Betriebs direkt gestoppt. Der Stopp-Vorgang wird unabhängig von anderen Signalen direkt eingeleitet. Dieses Signal führt aus Sicherheitsgründen bei allen Umgebungstemperaturen zu einer Abschaltung der Anlage.

In allen Betriebszuständen der Windenergieanlage werden die Signale von BLADEcontrol eingelesen und ausgewertet, d.h. auch im Stillstand oder bei Service/Wartung an der Anlage. Die Signale werden in die SPS der Windenergieanlage eingespeist. Es erfolgt keine Einbindung in die Sicherheitskette, in der Komponenten wie Überdrehzahl, Not-Halt oder Schwingungssensorik eingebunden sind.

4.1 Abschalten der WEA

Das Anlagen-Sicherheitssystem (Sicherheitskette) ist unabhängig von der SPS. Somit laufen das Sicherheitssystem und die Eiserkennung unabhängig voneinander. Die SPS hat eine Zykluszeit von 20ms. Somit ist sichergestellt, dass mehrmals in einer Sekunde alle Signale ausgewertet werden und ein Stopp der Anlage zeitnah erfolgen kann. Bei einer Überschreitung der Zykluszeit oder bei zu hoher Prozessorlast erzeugt die SPS einen Fehler und die Anlage wird unmittelbar gestoppt.

Grundsätzlich haben jegliche Stoppbefehle Priorität vor allen anderen Signalen. Alle Stoppbefehle sind ODER verknüpft und werden gleich behandelt. Hierbei spielt es also keine Rolle, ob die Anlage wegen Vereisung oder einem beliebigen Fehler gestoppt wird. Das Stoppsignal wird bei einem anliegenden externen Signal direkt gesetzt und liegt so lange an, bis die Anlage sich im Stillstand oder im Service befindet. Dies gilt für die Sicherheitskette genauso wie für die SPS. Wird Eis mit BLADEcontrol detektiert, führt dies in jedem Fall zur Abschaltung durch die SPS und kann nicht durch ein widersprüchliches oder anderslautendes Signal blockiert werden.

4.2 Wiederanfahren der WEA

Die Anlage kann erst wieder gestartet werden, nachdem alle anstehenden Stoppbefehle und Fehler wieder aufgehoben sind. Fehler müssen separat quittiert werden. Bei Abschaltungen wegen Vereisung darf die Anlage nur wieder automatisch anlaufen, falls dies in der Init-Datei der SPS der Windenergieanlage auch explizit freigegeben ist.

Es wird in den SPS-Zyklen ständig geprüft, ob ein Signal „IceAlarm“ anliegt. Falls nein und der automatische Wiederanlauf erlaubt ist, wird das interne Eisstatus-Signal der SPS auf 0 zurückgesetzt.

In der Startroutine selbst wird geprüft, ob der Eisstatus auf 0 gesetzt ist und ob BLADEcontrol fehlerfrei arbeitet. Falls alle Bedingungen erfüllt sind, darf die Anlage starten.

Fällt BLADEcontrol aus, so fällt das Signal „Systemalive“ auf 0 ab. Bei einer Umgebungstemperatur von weniger als 5°C wird die Anlage gestoppt. In diesem Fall erfolgt eine Fehlermeldung an das Anlagen-Monitoring von VENSYS. Bei Temperaturen >5°C besteht beim Ausfall des Systems keine unmittelbare Gefahr, daher darf die Anlage weiterhin laufen - es erfolgt jedoch eine Warnung an das VENSYS-Monitoring.

Ist das Signal „IceEvaluation“ = 1, ist BLADEcontrol in der Lage, Eisansatz zu erkennen. Somit ist sichergestellt, dass die Anlage niemals starten kann – auch wenn BLADEcontrol beispielsweise aus internen technischen Gründen gar keine Eisfreiheit feststellen könnte.

Ist das Signal „IceAlarm“ = 1, besteht Eisansatz und die Anlage darf nicht starten. Dieses Signal verhindert aus Sicherheitsgründen bei allen Umgebungstemperaturen einen Start der Anlage.

5 PRÜFUNG

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde die Integration der Signale des Eiserkennungssystems „BLADEcontrol Ice Detector BID“ in die SPS von VENSYS-WEA im Hinblick auf zuverlässige Eiserkennung und sicheren Betrieb auf Basis der in 2 angegebenen Richtlinien geprüft.

5.1 Abschalten bei Eisansatz und Wiederanfahren bei eisfreiem Zustand

Das Abschalten bei Eisansatz sowie das Wiederanfahren bei eisfreiem Zustand wurden anhand der in 1.4 dargestellten Dokumentation überprüft. Die Prüfung ergab, dass die Signale des Eiserkennungssystems „BLADEcontrol Ice Detector BID“ in die SPS der VENSYS-WEA so eingebunden sind, dass bei Eisansatz oder bei Nichtvorliegen von verwertbaren Messdaten oder bei Ausfall des Eiserkennungssystems die WEA automatisch in den Leerlaufmodus gefahren wird. Die SPS der VENSYS-WEA fährt diese erst wieder in den Betriebsmodus, wenn Eisfreiheit vorliegt und das Eiserkennungssystem verwertbare Messdaten liefert. Ist letzteres nicht der Fall oder liegt ein Ausfall des Eiserkennungssystems vor, kann die WEA nicht in den Betriebsmodus überführt werden, auch wenn ein eisfreier Zustand vorliegen sollte.

5.2 Einfluss auf die Gültigkeit der Typenprüfung einer Anlage

Der Einfluss der Integration der Signale des Eiserkennungssystems „BLADEcontrol Ice Detector BID“ in die Steuerung von VENSYS-WEA auf das Sicherheitssystem der WEA wurde geprüft. Die Prüfung ergab, dass die Sicherheitsfunktionen der VENSYS-WEA hiervon nicht beeinflusst werden und umgekehrt. So kann z.B. bei gedrücktem „Not-Aus“-Schalter die Anlage bei Eisfreiheit und umgekehrt bei entriegeltem „Not-Aus“ Schalter und Vorliegen von Eis nicht wieder anfahren.

5.3 Installation und Inbetriebnahme

Installation und Inbetriebnahme werden entsprechend den in 2 angegebenen Richtlinien sowie den Prozeduren für Installation und Inbetriebnahme des Eiserkennungssystems „BLADEcontrol Ice Detector BID“ durchgeführt. Die Installation und die Inbetriebnahme werden mit einer Funktionsprüfung durch das Installationsteam abgeschlossen.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die Prüfung der Integration der Signale des Eiserkennungssystems "BLADEcontrol Ice Detector BID" in die Steuerung von VENSYS-WEA in Zusammenhang mit der in 1.3 dargestellten Prüfung des Eiserkennungssystems hat ergeben, dass die behördlichen Anforderungen für eine sichere Abschaltung bei Gefahr von Eisabwurf im laufenden Betrieb als „sonstige Gefahr“ im Sinne des § 5 BImSchG erfüllt werden. Die Integration entspricht damit dem Stand der Technik. Das in VENSYS-WEA integrierte Eiserkennungssystem ist auch unter konservativen Annahmen als zur Gefahrenabwehr geeignet einzustufen. Dieses Gutachten behält seine Gültigkeit, so lange ein gültiges Typenzertifikat für das Eiserkennungssystem „BLADEcontrol Ice Detector BID“ vorliegt.

Stgr

DNV GL - Energy
Renewables Certification

Dr. Karl Steingröver

Expert in Charge

Anhang: Typenprüfungen

Gutachtliche Stellungnahme zur Prüfung des Sicherheitssystems und der Handbücher der Windenergieanlage VENSYS 70, 77, 82 nach DIBt und IEC 61400-1(1999). TÜV NORD Bericht-Nr.: 8000 163 483 – 2 D, Rev. 6

Gutachtliche Stellungnahme Wind Turbine VENSYS 2,5MW nach DIBt (2012), IEC 61400-1 (ED.2, 1999) und GL Richtlinie für die Zertifizierung von Windenergieanlagen (2003/2004) – Sicherheitssystem und Handbücher. TÜV NORD Bericht-Nr.: 8000 176 805-2 D, Rev. 4

Gutachtliche Stellungnahme für die Typenprüfung von Windenergieanlagen VENSYS 3.0MW Plattform nach DIBT Richtlinie für Windenergieanlagen (2012) – Sicherheitskonzept und Handbücher. TÜV Nord Bericht-Nr. 8108 957 942-2 D, Rev. 2