

Zertifizierungsbericht

Eisdetektionssystem

BLADEcontrol Eisdetektor BID

Berichtsnummer: 72696-16, Rev. 4

Datum: 09.12.2014

Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH Zertifizierung Erneuerbare Energien

Hersteller	Bosch Rexroth Monitoring Systems GmbH Else-Sander-Str. 8 01099 Dresden Deutschland
GL Erneuerbare Energien Auftrag Nr.	4800/14/46770/254
Revision	4: Rezertifizierung
Verantwortliche Sachverständige	Jörg Hermann Dr. Karl Steingroever
Adresse	Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH Zertifizierung Erneuerbare Energien Brooktorkai 18 20457 Hamburg Deutschland

1 Dokumentation

Dokumentation von	Bosch Rexroth Monitoring Systems GmbH	[1]
	Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH	[2]
	Willigear	[3]
	Vision Systems GmbH	[4]
	Lapp Group	[5]
	TÜV Rheinland Cert GmbH	[6]
	Germanischer Lloyd	[7]

Geprüfte Dokumente sind mit „geprüft“ gekennzeichnet, berücksichtigte Dokumente sind mit „berücksichtigt“ gekennzeichnet.

BLADEcontrol Eisdetektor: Systembeschreibung, Grundlagen und Eigenschaften (Kurzform). Dokumentnummer TD-21690-019_N_EN_141128, Rev. 4, [1]	3 Seiten, datiert 28.11.2014	geprüft
BLADEcontrol Eisdetektor: Systembeschreibung, Grundlagen und Eigenschaften (Kurzform). Dokumentnummer TD-21690-019_N_DE_141128, Rev. 4, [1]	4 Seiten, datiert 28.11.2014	geprüft
BLADEcontrol Eisdetektor: Funktionsbeschreibung Eiserkennung, BLADEcontrol Eisdetektor, Dokumentnummer TD-21690-032_n_DE_141203, Rev. 1, [1]	24 Seiten, datiert 14.11.2014	geprüft
BLADEcontrol Eisdetektor: Dokumentation zur Zertifizierung des Systems BLADEcontrol (Systemdokumentation). TD-21690-021_N_DE_141125, Rev. 4, [1]	30 Seiten, datiert 25.11.2014	geprüft
Inbetriebnahme BLADEcontrol: Inbetriebnahme der ECU (Inbetriebnahmeanleitung). Dokumentnummer AA 21750-3, [1]	3 Seiten, datiert 16.10.2012	geprüft
Inbetriebnahmenachweis BLADEcontrol (Beispiel). Dokumentnummer TC-21690-038, Rev. 1.1	2 Seiten, datiert 18.06.2012	geprüft
BLADEcontrol Rotorblattüberwachung für Windenergieanlagen: Montageanleitung (Installationsanleitung, für Windenergieanlagen Typ Vestas V100 MK7.5). TD-21751-002_N_DE_1208510, [1]	14 Seiten, datiert 10.05.2012	geprüft
Montagedokumentation. Dokumentnummer TD-21960-39_DE_121019	12 Seiten, datiert 05.08.2012	geprüft

BLADEcontrol Rotorblattüberwachung für Windenergieanlagen: Betriebsanleitung. Dokumentnummer TD-21751-001_DE_140728, [1]	24 Seiten, datiert 28.07.2014	geprüft
BLADEcontrol Systemstückliste. Dokumentnummer TD21760-002_N_DE_120330, [1]	1 Seite, datiert 30.03.2012	geprüft
BLADEcontrol Inbetriebnahmenachweis (Prüfprotokoll für Sensoren). Dokumentnummer TD-21690-040_EN_121116 [1]	5 Seiten, datiert 16.11.2012	berücksichtigt
BLADEcontrol Datenblatt zur Kommunikationsstruktur. IGUS-ITS Bericht Nr. 022-01.01-00-000-08, Rev. 0.01, [1]	3 Seiten, datiert 21.07.2008	geprüft
Inbetriebnahmenachweis BLADEcontrol. Dokumentnummer TD-21690-038_EN_120919, Rev. -, [1]	2 Seiten, datiert 19.09.2012	geprüft
Protokoll über die Begleitung einer Eigenfrequenzmessung an einem Rotorblatt WT 6555/08, [2]	10 Seiten, datiert 10.06.2008	geprüft
Gutachtliche Stellungnahme- Eigenfrequenzmessung an einem Rotor Blatt. Dokumentnummer 72696, Rev. 1, [7]	11 Seiten, datiert 17.07.2008	berücksichtigt
Erklärung zu Gesundheits- und Sicherheitsrichtlinien. TC-21609-003_N_EN_120315, [1]	2 Seiten, datiert 15.03.2012	berücksichtigt
E-Mail von IGUS – ITS an GL RC, GL-Beleg Nr. 26520, [1]	1 Seite, datiert 26.11.2010	berücksichtigt
E-Mail von IGUS – ITS an GL RC, GL-Beleg Nr. 27107, [1]	1 Seite, datiert 07.12.2010	berücksichtigt
WILIGEAR 500 mW integriertes Funk CPU-Board WBD-500 Datenblatt, [3]	1 Seite, datiert 2008	berücksichtigt
RISE 4300 DIN-Hutschienen-PC Datenblatt [4]	4 Seiten, undatiert	berücksichtigt
Produktinformation UNITRONIC FD CP plus Datenleitung (Produktbeschreibung, Technisches Datenblatt für Sensorkabel), [5]	3 Seiten, datiert 20.10.2010	berücksichtigt
E-Mail von Bosch Rexroth an GL RC, GL-Referenz Nr. 12-004927, [1]	4 Seiten, datiert 16.11.2012	berücksichtigt
Zertifikat (Qualitätsmanagementsystem Zertifikat gemäß ISO 9001:2008). Zertifikat-Registrier-Nr. 01 100 187122, [6]	1 Seite, datiert 15.03.2012	berücksichtigt

2 Beurteilungskriterien

Das Eisdetektorsystem „BLADEcontrol Eisdetektor BID“ und die Betriebsanleitungen wurden auf Basis der „Germanischer Lloyd: GL Regeln und Richtlinien – IV Industrieservice – Teil IV – Richtlinien für die Zertifizierung von Condition Monitoring Systemen für Windenergieanlagen“ Ausgabe 2013, beurteilt.

3 Umfang der Beurteilung

Das Eisdetektorsystem „BLADEcontrol Eisdetektor BID“ einschließlich der Software und Sensoren und ebenfalls die Betriebsweise wurden zur Gewährleistung des Betriebs beurteilt, wie es in der CMS Richtlinie festgelegt ist (siehe Abschnitt 2).

Die Dokumente wurden auf Übereinstimmung mit den in Abschnitt 2 genannten Bestimmungen beurteilt.

Der Systemtest wurde im Werk des Herstellers in Dresden, Deutschland an einem Rotorblatt NOI 34.0 (Seriennummer 02116) mit zur Simulation des Eisansatzes am Rotorblatt angebrachten Bleiplatten am 18.03.2008 durchgeführt (s. WT 6555/08, [2]). Die Installation auf einer Windenergieanlage wurde an einer Multibrid 5000 (Seriennummer 001) in Bremerhaven, Deutschland 14.11.2008 gemäß der CMS Richtlinie geprüft. Die unabhängige Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen wurde mit Hilfe des Schaltplans und beim Systemtest geprüft.

4 Anmerkungen

- 4.1 Dieser Bericht umfasst die Funktion „Eisdetektion“ des CMS „BLADEcontrol“.
- 4.2 Dieser Bericht umfasst die Funktion der Eisdetektion nur bis zu dem Punkt, an dem der Status an den Betreiber übermittelt wird. Jede nachgelagerte Handlung erfolgt in der Verantwortlichkeit des Betreibers.
- 4.3 Wenn ein Alarm empfangen wird, ist der Betreiber (Eigentümer) der Windenergieanlage unmittelbar zu informieren.
- 4.4 Eine mögliche Verbindung zwischen dem Eisdetektionssystem „BLADEcontrol Eisdetektor“ und der Betriebssteuerung der Windenergieanlage sprengt den Rahmen dieses Berichts.

5 Bedingungen für den Betrieb

- 5.1 Die in der Wartungsanleitung aufgeführten Wartungsarbeiten sind exakt auszuführen und der Nachweis darüber dem Betriebsführer / Überwacher auszuhändigen.
- 5.2 Jedes Eisdetektionssystem ist in Übereinstimmung mit dem Abnahmeprotokoll in Betrieb zu setzen. Das Abnahmeprotokoll ist dem Betriebsführer / Überwacher zusammen mit der Betriebsanleitung auszuhändigen.

– Übersetzung durch Bosch Rexroth Monitoring Systems GmbH –

Dokument Nr. 72696-16, Rev. 4
Datum: 09.12.2014

- 5.3 Vor Nutzung des Eisdetektionssystems an Rotorblättern anderen Materials als faserverstärktem Kunststoff sind weitere Tests für die Sensoranbringung durchzuführen.
- 5.4 Nach Reparaturen an Rotorblättern ist eine Neukalibrierung des Eisdetektionssystems notwendig.
- 5.5 Das Eisdetektionssystem "BLADEcontrol Eisdetektor BID" ist kein Ersatz für ein Zustandsüberwachungssystem, es ist jedoch ein sinnvoller Zusatz für ein bereits GL-zertifiziertes Zustandsüberwachungssystem für Windenergieanlagen.
- 5.6 Jede Veränderung des Eisdetektionssystems "BLADEcontrol Eisdetektor BID" macht diesen Bericht hinfällig, sofern die Veränderung nicht durch die Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Zertifizierung Erneuerbare Energien, bestätigt wird.
- 5.7 Wird das System zur Überwachung eines Windparks genutzt, ist es in jeder Windenergieanlage des Parks zu installieren.

6 Fazit

Die Bedingungen (Abschnitt 5) sind einzuhalten.

Das Eisdetektionssystem "BLADEcontrol Eisdetektor BID" erfüllt die Anforderungen der „Richtlinien für die Zertifizierung von Zustandsüberwachungssystemen für Windenergieanlagen“ der Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Zertifizierung Erneuerbare Energien, Ausgabe 2013.

7 Anhang

- 7.1 BLADEcontrol Eisdetektor: Systembeschreibung, Grundlagen und Leistungsangaben (Kurzform). Bosch Rexroth Bericht Nr. TD-21690-019, Rev. 3

Stgr

Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH
Zertifizierung Erneuerbare Energien

(Unterschrift)

Milan Ristow
Bewertender Leitender Ingenieur

Dr. Karl Steingroever
Verantwortlicher Sachverständiger

BLADEcontrol® Eisdetektor

Systembeschreibung, Grundlagen und Eigenschaften (Kurzform)

Bosch Rexroth Monitoring
Systems GmbH
Else-Sander-Straße 8
01099 Dresden
Tel. +49 351 213916-50
Fax +49 351 213916-55

Inhalt

1	Übersicht Eiserkennung mit BLADEcontrol® Eisdetektor.....	2
1.1	Grundlagen zur Eisdektion.....	2
1.2	Systemeigenschaften.....	2
1.3	Messbedingungen	2
1.4	Implementierung der BED-Signale in die Anlagensteuerung.....	2
1.5	Visualisierung des Vereisungszustandes	2
2	Eisansatzszenarien mit entsprechenden Spektren.....	3
2.1	Eisansatz.....	3
3	Hinweis auf mitgeltende Dokumente.....	4
4	Systemhinweis.....	4

Revisionsindex

Rev	Datum	Modifikation	Seiten	Autor
1	01 Dezember 2008	Erste Version, angewandt für Erstzertifikat GL und erste Re-Zertifizierung	1-5	Dr. P. Volkmer Frank Müller,
2	16 März 2012	Umstellung auf Rexroth Dokumentationsformat	alle	Dr. D. Tilch
3	09 April 2014	Anpassung Wording an engl. Rev. 3	alle	Dr. J. Reimers
4	28 Nov 2014	Inhaltliche Aktualisierung	2	Dr. D. Tilch

Vorgängerdokument: TD-21690-019_BED-Funktionsbeschr-short_N_DE_140409

© Bosch Rexroth AG 2012

TD-21690-019_BED-Funktionsbeschr-short_N_DE_141129.doc

1 Übersicht Eiserkennung mit BLADEcontrol® Eisdetektor

1.1 Grundlagen zur Eisdektion

Der BLADEcontrol® Eisdetektor (BED) erkennt Eis direkt als Zusatzmasse an den Rotorblättern von Windenergieanlagen (WEA). Masseveränderungen erzeugen nach physikalischen Gesetzmäßigkeiten Verschiebungen niederfrequenter Eigenschwingungsmoden des Rotorblattes.

Mittels Schwingungssensoren in den Rotorblättern überwacht der BED kontinuierlich und automatisch die Eigenfrequenzen der Rotorblätter. Überschreitet die Frequenzabweichung definierte Schwellen, werden entsprechende Signale für Eiswarnung (Voralarm) bzw. Eisalarm (Abschalt-Alarm) an die Anlagensteuerung übermittelt.

1.2 Systemeigenschaften

Der BED erreicht eine Frequenzauflösung, welche die Detektion einer Masseerhöhung von 0,025 % der Rotorblattmasse, bezogen auf die Eisform entspr. DEWI-Eisansatz-Modell, ermöglicht.

Standardmäßig werden die Warnschwelle (Eiswarnung) bei 0,3 % und die Abschaltchwelle (Eisalarm) bei 0,4 % der Rotorblattmasse eingestellt. Die Schwellen können an klimatische und regulatorische Bedingungen des WEA-Standorts angepasst werden, um Gefährdungen zu minimieren und die Wirtschaftlichkeit des Anlagenbetriebs zu optimieren.

Die Eiserkennung erfolgt kontinuierlich bei laufender und bei stehender Windenergieanlage (in Fahnenstellung), so dass die auf dem Rotorblatt befindliche Eismasse unmittelbar erkannt wird.

Der BED gibt kontinuierlich Signale über den aktuellen Eisstatus sowie den Eigenzustand des Systems an die Anlagensteuerung. Mittels dieser Signale kann die Anlagensteuerung die WEA automatisch stoppen (bei Signalisierung von Eisansatz) sowie auch automatisiert wieder anfahren (nach Signalisierung von Eisfreiheit bzw. nur leichter Vereisung). Ferner kann die Steuerung mittels der bereitgestellten Signale den Status des BED sowie die Gültigkeit der erhaltenen Eissignale überprüfen und darauf entsprechend reagieren.

Nach Abschaltung der Windenergieanlage wegen Eisansatzes wird im Stillstand weiter gemessen. Vor dem Wiederaufstarten kann die Eisfreiheit somit sicher bestimmt werden und die Anlagensteuerung kann dann die WEA automatisch wieder in Betrieb setzen.

Dieser Vorgang erfolgt auch, wenn der Eisansatz während eines Anlagenstillstandes auftritt.

Eine Vor-Ort-Inspektion auf Eisfreiheit mit manuellem Eingreifen zum (Wieder-) Ein- oder Abschalten ist mit dem BED nicht notwendig.

1.3 Messbedingungen

Generelle Voraussetzung für die Funktion des BED ist eine ausreichende Schwingungsanregung der Rotorblätter. Dies ist im Produktionsbetrieb der Windenergieanlage immer der Fall.

Im stehenden Zustand, mit den Blättern in Fahnenstellung, reicht allgemein eine Windstärke in Höhe der Einschaltwindgeschwindigkeit der WEA aus, um eine auswertbare Anregung zu erhalten.

1.4 Implementierung der BED-Signale in die Anlagensteuerung

Die ordnungsgemäße Implementierung der BED-Signale in die Betriebsabläufe der WEA liegt in der Verantwortung der Anlagenhersteller und -Betreiber.

1.5 Visualisierung des Vereisungszustandes

Der jeweilige Vereisungszustand der Anlagen sowie dessen zeitliche Entwicklung (Historie) werden über den Webservice **WebIceVIS** visualisiert. Der Betreiber kann diese Visualisierung für seine Anlagen mittels eines Web-Browser über ein persönliches Login ansehen.

2 Eisansatzszenarien mit entsprechenden Spektren

2.1 Eisansatz

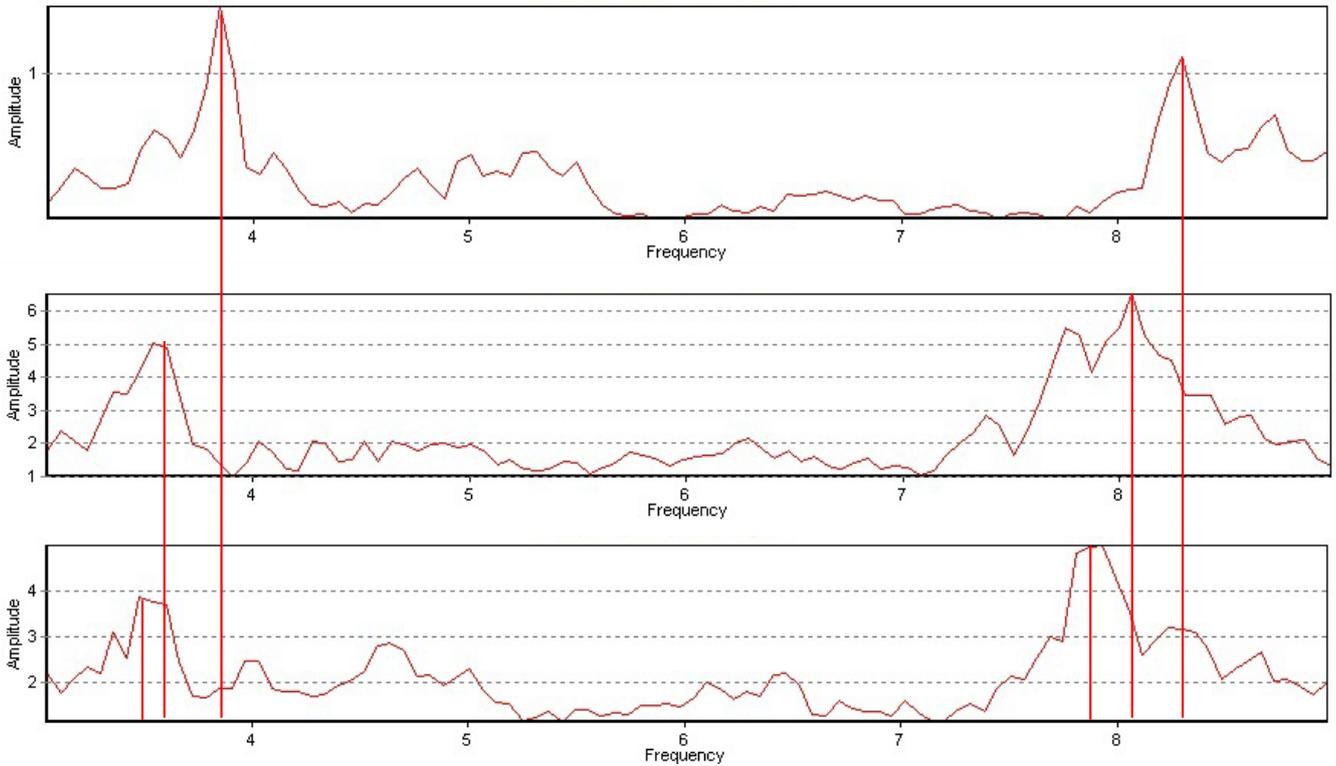


Abb. 1.: Frequenzverschiebungen bei Eisansatz

In Abb. 1 sind die Frequenzverschiebungen im Vergleich zu den Eis-Referenz-Peaks bei etwa 4 Hz und bei etwa 8 Hz dargestellt.

Oben: Ohne Eis (Normalzustand)

Mitte: Beginnende Vereisung (Eiswarnung, Voralarm), die gemessenen Peaks haben sich soweit nach tieferen Frequenzen verschoben, dass die Meldeschwelle „leichter Eisansatz“ (Warnung) überschritten wurde.

Unten: Starker Eisansatz (Eisalarm, Abschalt-Empfehlung). Die gemessenen Peaks haben sich soweit nach tieferen Frequenzen verschoben, dass die Meldeschwelle „starker Eisansatz“ (Alarm) überschritten wurde.

3 Hinweis auf mitgeltende Dokumente

Die vorliegende Funktionsbeschreibung ist eine Kurzversion einer ausführlichen Funktionsbeschreibung. Die folgenden Dokumente sind zur weiteren Erläuterung und detaillierteren technischen Beschreibung des BLADEcontrol Systems verfügbar.

- Betriebsanleitung
- Technisches Datenblatt mit Beschreibung der Komponenten (System, Sensoren, HMU, ECU)
- Installations- und Inbetriebnahmeanleitung für Fachpersonal, auch WEA-Typ spezifisch

4 Systemhinweis

Das System BLADEcontrol ist ein komplexes Messsystem mit einer umfangreichen Mess-, Analyse- und Kommunikationstechnik.

Eisdetektion stellt eine Unterfunktion des BLADEcontrol Zustandsüberwachungssystems für Rotorblätter dar. Primär ist das System für die Überwachung des Zustands der Rotorblätter zur frühzeitigen Feststellung von Schädigungen der Rotorblätter und zur unmittelbaren Erkennung schwerer Rotorblattschäden nach Blitzeinschlag entwickelt worden.

BLADEcontrol kann auch für die Überwachung von dynamischen Überlasten an Rotorblättern eingesetzt werden.

Ende der Dokumentation
