

Gutachtliche Stellungnahme

Sicherheitseinrichtungen und Handbücher

für die Windenergieanlage

eno126

Auftraggeber	eno energy systems GmbH Am Strande 2e 18055 Rostock Deutschland
Anlagenbeschreibung	Windenergieanlage: eno126 Nennleistung: 4 MW Rotorblatt: EB 61.6 Rotordurchmesser: 126 m Turmtyp: Stahrohrturm Nabenhöhe: 97/117/137 m Windklasse: II A Windzone: 4 Geländekategorie: II Netzfrequenz: 50 Hz
Bewertungsgrundlage	Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) "Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Stand sicherheitsnachweise für Turm und Gründung", Fassung Oktober 2012 DIN EN 61400-1:2011-08, „Windenergie- anlagen - Teil 1: Auslegungsanforderungen" (IEC 61400- 1:2005 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010
Anlagenhersteller	eno energy systems GmbH
Auftragsnummer	11927558
Berichtsnummer	R11927558-2-de Rev. 0, 29.11.2017

Revision	Ausgabedatum	Betroffene Seiten	Änderungen
0	29.11.2017	-	Erstausgabe

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung durch die DEWI-OCC GmbH verwendet werden.

1 Dokumente

1.1 Geprüfte Dokumente

- /1.1.1/ eno energy systems GmbH: Spezifikation
"Technical specification of the Control and Safety System",
Dok. Nr. eno126_40_wtc_coss_en Rev. 0, 29.08.2017,
56 Seiten (DEWI-OCC Nr. +001)
- /1.1.2/ eno energy systems GmbH: Bericht
"Betriebsanleitung eno 114 / eno 126",
Dok. Nr. 100919802 A_Betriebsanleitung eno114-eno126 Rev. 2,
21.04.2017, 84 Seiten (DEWI-OCC Nr. +002)
- /1.1.3/ eno energy systems GmbH: Bericht
"Wartungshandbuch eno 114 / eno 126",
Dok. Nr. Wartungshandbuch_eno_1xx3x Rev. 4,
20.02.2017, 232 Seiten (DEWI-OCC Nr. +003)

1.2 Mitgeltende Dokumente

- /1.2.1/ DEWI-OCC GmbH: Gutachtliche Stellungnahme
"Sicherheitseinrichtungen und Handbücher für die Windenergieanlage
eno126"
Dok. Nr. R11455799-2-de, Rev. 0, 22.03.2017, 9 Seiten
- /1.2.2/ Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH: Bericht
"Statement of Compliance - PCS (PMC 16-35 / PMM 13)",
Dok. Nr. DAA-GL-024-2013 2013-12-17, 2 Seiten (DEWI-OCC Nr. +012)

2 Bewertungsgrundlage

Die Bewertung erfolgte auf Grundlage der folgenden Normen und Richtlinien:

- /2.1/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) "Richtlinie für Windenergieanlagen-
Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung",
Fassung Oktober 2012
- /2.2/ DIN EN 61400-1:2011-08, "Windenergieanlagen - Teil 1:
Auslegungsanforderungen" (IEC 61400-1:2005 + A1:2010),
Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010
- /2.3/ DIN EN ISO 13849-1:2008, "Sicherheit von Maschinen -
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine
Gestaltungsleitsätze"

3 Prüfumfang

Die Sicherheitseinrichtungen und Handbücher aus Kapitel 1 sollen auf Konformität mit DIBt /2.1/ und DIN EN 61400-1 /2.2/ geprüft werden.

Die Dokumentation aus Kapitel 1.1 wird als Prüfgrundlage herangezogen. Die Vollständigkeit und Übereinstimmung der Prüfgrundlage mit der Bewertungsgrundlage aus Kapitel 2 wird geprüft. Die mitgeltenden Dokumente aus Kapitel 1.2 werden unterstützend für die Nachweisführung eingesehen.

Die Sicherheitseinrichtungen der Windenergieanlage eno126 mit einer Nennleistung von 4 MW ist identisch zu der eno126-3.5MW Windenergieanlage, welche in /1.2.1/ zertifiziert wurde. Umfang dieser Prüfung ist die Bewertung der Änderungen der Sicherheits- und Kontrollgrenzen, Parameter und der Handbüchern für die Windenergieanlage eno126 mit einer Nennleistung von 4 MW.

4 Prüfbemerkungen

Die Sicherheitseinrichtungen und Handbücher beschriebenen in Kapitel 1 wurden für die Windenergieanlage eno126 auf Stahlrohtürmen mit Nabenhöhen von 97 m, 117 m und 137 m und dem Rotorblatttyp EB 61.6 geprüft.

Die Windenergieanlage ist mit einem luvseitig angeordneten Dreiblatt-Rotor, einer drehzahlvariablen Betriebsführung und einer aktiven Windrichtungsnachführung ausgestattet. Die Leistungs- und Drehzahlbegrenzung wird durch Blattverstellung (Pitch) erreicht.

Das Blattverstellsystem ist in der Lage die Rotorgeschwindigkeit zu limitieren. Es wird durch drei unabhängige Elektromotoren angetrieben. Die Blattverstellmotoren werden bei Netzausfall oder Notfallstopp von Batterien gespeist. Das Blattverstellsystem ist in /1.2.2/ zertifiziert.

Der sichere Zustand der Windenergieanlage eno 126 ist durch eine zur Betriebsführung unabhängiges Sicherheitssystem gewährleistet.

Das Steuerungskonzept ist im Programmiermodul (PLC) 1 integriert. Das PLC besteht aus 2 Untersystemen, welche im Turmkopf und Turmfuß angebracht sind.

Die Windenergieanlage ist in der Gondel mit einer Vibrationskontrolle ausgestattet welche die Anlage stoppt sobald die Grenzwerte überschritten werden. Vibrationen können sowohl in longitudinaler, als auch in lateraler Richtung detektiert werden.

Die mechanische Scheibenbremse und die Rotorarettierung sind in der Lage den Rotor zu sperren. Das Windnachführungssystem und das Blattverstellsystem sind mit Elektromotoren mit integrierten Bremsen ausgestattet.

Die Auslegung des Sicherheitssystems basiert auf /2.3/ und alle beschriebenen Sicherheitsfunktionen erreichen die erforderlichen „Performance Level“.

Wartung und Bedienungsanleitungen sind vollständig nach den Anforderungen der DIN EN 61400-1 /2.2/.

Der Entwurf des Sicherheitssystems basiert auf /2.3/ und allen identifizierten Schutzfunktionen.

Die Inbetriebnahmeanleitung beinhaltet notwendige Prüfungen, um alle relevanten Sicherheitsfunktionen und alle sicherheitsrelevanten Komponenten zu verifizieren.

Der Sicherheits- und Funktionstest für die Windenergieanlage eno126 ist in /1.2.1/ zertifiziert.

Der automatische oder ferngesteuerte Wiederanlauf der Windenergieanlage ist nicht möglich sofern die Abschaltung durch einen inneren Fehler oder Vorgang ausgelöst wurde, der für die Sicherheit der Windenergieanlage kritisch ist. Das ferngesteuerte Zurücksetzen des Sicherheitssystems ist nach einem Not-Aus bzw. Serviceschalteraktivierung nicht möglich.

5 Auflagen

- 5.1 Jede einzelne Windenergieanlage ist in Übereinstimmung mit dem Inbetriebnahmehandbuch in Betrieb zu nehmen. Die Fehlerfreiheit des Sicherheits- und Kontrollsystem, sowie die ordnungsgemäße Funktion muss vom Hersteller bestätigt werden. Der unterschriebene Inbetriebnahmebericht soll dem Betreiber zusammen mit dem Wartungs- und Bedienungshandbuch überreicht werden.
- 5.2 Die im Wartungspflichtenbuch beschriebenen Wartungsarbeiten sind wie in /1.1.3/ zu befolgen und müssen protokolliert werden. Wartungsarbeiten und Inspektionen sind von geschultem oder eingewiesenem Personal durchzuführen.
- 5.3 Die Rotorarretierung darf nicht bei Windgeschwindigkeiten die 12 m/s (10 min Mittel) überschreiten, mit 3 Blättern in einer Stellung von 90°, verwendet werden.
- 5.4 Die Montage und Wartung mit Rotorarretierung darf nicht länger als eine Woche andauern.
- 5.5 Das Dokument, welches die Fehlfunktionen beschreibt, soll zusammen mit der Betriebsanleitung dem Betreiber der Windenergieanlage überreicht werden.
- 5.6 Im Falle von Eis an den Rotorblättern muss die Windenergieanlage gestoppt werden.
- 5.7 Die Vibrationskontrolle muss regelmäßig auf korrekte Funktionsfähigkeit geprüft werden.
- 5.8 Wiederkehrende und fatale Schäden an den Hauptkomponenten, welche während des Betriebes der Windenergieanlage auftreten, müssen ohne weitere Aufforderung der DEWI-OCC GmbH gemeldet werden.

6 Zusammenfassung

Die Konformität der bautechnischen Unterlagen nach DIBt /2.1/ Kapitel 3 Abschnitt J (Bedienungsanleitung), K (Inbetriebnahmeprotokoll) und L (Wartungspflichtenbuch) ist gegeben.

Die Sicherheitseinrichtungen und Handbücher der Windenergieanlage eno126 beschrieben in Kapitel 1 entsprechen den Anforderungen der DIN EN 61400-1 /2.2/.

Die Auflagen aus Kapitel 5 sind zu beachten.

Änderungen an den Sicherheitseinrichtungen und Handbüchern sind durch DEWI-OCC GmbH zu genehmigen; ansonsten verliert diese Gutachtliche Stellungnahme ihre Gültigkeit.

Cuxhaven, den 29.11.2017

Verantwortlicher Experte

Nachgeprüft durch

Handwritten signature of Phubade Pasakawee in black ink.Handwritten signature of Thorsten Roth in black ink.

Phubade Pasakawee, M.Sc.

Thorsten Roth, B.Sc.

Sachverständiger DEWI-OCC GmbH

Sachverständiger DEWI-OCC GmbH