

Wartungsanleitung

Windenergieanlage

Produktreihe Delta4000

E0004345413

Revision 08 / 07.09.2020

- Originalbetriebsanleitung -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original bei Nordex Energy GmbH, Department Central Engineering.

Technische Änderungen

Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt und unter Berücksichtigung der aktuell gültigen Normen angefertigt.

Trotzdem können durch stetige Weiterentwicklungen Abbildungen, Funktionsschritte und technische Daten geringfügig abweichen.

Copyright

Copyright 2020 by Nordex Energy GmbH.

Dieses Dokument, einschließlich seiner Darstellung und seines Inhalts ist geistiges Eigentum der Nordex Energy GmbH. Die Informationen in diesem Dokument sind ausschließlich für Nordex-Mitarbeiter und Mitarbeiter von vertrauenswürdigen Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy GmbH und Nordex SE bestimmt und dürfen keinesfalls (auch nicht in Auszügen) an Dritte weitergegeben werden.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung oder Übersetzung dieses Dokuments oder Teilen davon in gedruckter, handschriftlicher oder elektronischer Form ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy GmbH sind ausdrücklich untersagt.

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

Bei Fragen zu dieser Dokumentation wenden Sie sich bitte an:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Germany

<http://www.nordex-online.com>

info@nordex-online.com

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Delta	Delta4000	N133/4.8, N149/4.0-4.5, N149/5.X, N163/5.X

1.	Zu dieser Anleitung	9
1.1	Verwendungszweck	9
1.2	Zielgruppe	9
1.3	Inhalt	9
1.4	Verwendete Zeichen und Symbole	9
1.5	Gestaltung von Warnhinweisen	10
1.6	Mitgeltende Dokumente	12
1.7	Abkürzungen und Begriffe	14
2.	Sicherheitshinweise	15
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	15
2.2	Zusätzliche Hinweise für australische Projekte.....	15
3.	Durchführung der Wartungsarbeiten	16
4.	Wartung bei tiefen Temperaturen.....	17
5.	Wiederkehrende Prüfung	18
6.	Prüfung der Schraubverbindungen	19
6.1	Allgemeine Hinweise.....	19
6.2	Erstwartung	21
6.3	Jahreswartung	21
6.4	Lose oder fehlende Schraubverbindungen	22
6.5	Vorgehen beim Austausch von Baugruppen	22
7.	Anziehmomente der Schraubverbindungen	23
7.1	Schraubverbindungen der Rotorblätter.....	23
7.2	Schraubverbindungen der Rotornabe.....	23
7.3	Schraubverbindungen des Triebstrangs	24
7.4	Schraubverbindungen des Maschinenhauses	25
7.5	Schraubverbindungen des Turms.....	27
7.6	Standardschraubverbindungen.....	31
8.	Vorbereitung der Wartungsarbeiten	32
9.	Wartung der Rotorblätter	33
9.1	Äußeren Zustand der Rotorblätter prüfen	33
9.2	Inneren Zustand der Rotorblätter prüfen.....	34

9.3	Rotorblätter innen auf Verschmutzung prüfen	36
9.4	Sicht- und Lockerheitsprüfung der Schraubverbindungen der Rotorblätter durchführen	37
9.5	Schraubverbindungen des Rotorblatts anziehen	37
10.	Wartung der Rotornabe	38
10.1	Extender (N133/4.8, N149/4.0-4.5 und N149/5.X)	38
10.2	Spinner.....	39
10.3	Rotornabe	45
10.4	Pitchdrehverbindung	48
10.5	Pitchmotor	53
10.6	Pitchgetriebe	58
10.7	Pitchbox (N133/4.8 und N149/4.0-4.5)	62
10.8	HighEnD Pitchbox (N149/5.X und N163/5.X)	64
10.9	Akkubox (N133/4.8 und N149/4.0-4.5)	66
10.10	Centerbox	71
10.11	Pitchsensorik.....	73
10.12	Schmieranlage der Verzahnung der Pitchdrehverbindung	75
10.13	Reinigung und Konservierung.....	77
11.	Wartung des Triebstrangs	78
11.1	Rotorarretierungsscheibe.....	78
11.2	Rotorarretierung.....	79
11.3	Rotorlager	81
11.4	Rotorwelle	84
11.5	Drehzahlerfassung der Rotorwelle.....	87
11.6	Schmieranlage des Rotorlagers.....	88
11.7	Getriebe	89
11.8	Rotorbremsscheibe	100
11.9	Rotorbremse	100
11.10	Hydraulikaggregat.....	105
11.11	Schleifringübertrager.....	116
11.12	Reinigung und Konservierung.....	120
12.	Wartung des Maschinenhauses	121
12.1	Maschinenträger	122
12.2	Azimutdrehverbindung	124

12.3	Schmieranlage der Azimutdrehverbindung	128
12.4	Azimutmotor	129
12.5	Azimutgetriebe	134
12.6	Azimutwinkelgeber	138
12.7	Generatorträger	139
12.8	Kupplung	140
12.9	Generator	143
12.10	Schmieranlage des Generatorlagers	178
12.11	Drehzahlerfassung der Generatorwelle	180
12.12	Kühlsystem	180
12.13	Elektrokettenzug	184
12.14	Brückenkran	189
12.15	Maschinenhausverkleidung	189
12.16	Optionsrahmen	193
12.17	Windsensorik	196
12.18	Kühlerrahmen	201
12.19	Topbox	203
12.20	Hauptumrichter	208
12.21	Netzkabel	216
12.22	Statorkabel	216
12.23	Rotorkabel	217
12.24	Transformator	217
12.25	Turm kabel	219
12.26	Eigenverbrauchstransformator	219
12.27	Sicherheitstests	220
12.28	Testlauf	223
12.29	Option <i>IDD-Blade</i> -Eiserkennung	224
12.30	Option <i>LABKOTEC</i> -Eiserkennung	225
12.31	Option Anti-Icing System	226
12.32	Option Blitzerkennungssystem <i>RayCap</i>	227
12.33	Optionen Schmieranlage der Laufbahn der Pitchdrehverbindung	229
12.34	Option Wettermastheizung	231
12.35	Option Gefahrenfeuer	232
12.36	Option Schattenwurfmodul	234
12.37	Option Niederschlagsmonitor (N133/4.8 und N149/4.0-4.5)	236

12.38	Option Klimasensor (N149/5.X und N163/5.X)	236
12.39	Option Triebstrang-CMS	237
12.40	Option Metallpartikelsensor	237
12.41	Option Brandmeldesystem.....	237
12.42	Option Feuerlöschsystem	239
12.43	Option Einbruchmeldeanlage.....	245
12.44	Option Turmaufstiegshilfe	247
12.45	Option Turmbefahranlage	248
12.46	Reinigung und Konservierung.....	248
12.47	Maschinenhaus reinigen	248
13.	Wartung des Turms	249
13.1	Turm (Stahlrohr-Segmente)	249
13.2	Turm (Beton-Segmente)	262
13.3	Turmfundament.....	269
13.4	Schwingungstilger	270
13.5	Bottombox.....	274
13.6	Schaltanlage	275
13.7	Reinigung und Konservierung.....	276
14.	Wechselteile und -materialien	277
14.1	Rotornabe	277
14.2	Triebstrang.....	278
14.3	Maschinenhaus.....	281
14.4	Turm.....	286
15.	Abschluss der Wartungsarbeiten.....	287
16.	Werkzeuge	288
16.1	Allgemeine Werkzeuge	288
16.2	Schraubenschlüssel.....	289
16.3	Kraft-Stecknüsse.....	289
16.4	Stecknusskästen	290
16.5	Drehmomentschlüssel	290
16.6	Hydraulikwerkzeuge.....	290
16.7	Ketten- und Flaschenzug	291
16.8	Spezifische Werkzeuge	291

9. Wartung der Rotorblätter

Voraussetzungen:

- Bedienungsanleitung wurde verstanden.
- Sicherheitshandbuch wurde verstanden.
- WEA ist gestoppt.
- Notwendige Prüfungen an Feuerlöschern, Steigschutz, Leiter und Befahranlage wurden durchgeführt.
- Für Arbeiten im Maschinenhaus und im Turm:
Windgeschwindigkeit ist ≤ 20 m/s im 10-Minuten-Mittel.
- Für Arbeiten in der Rotornabe:
Windgeschwindigkeit ist ≤ 12 m/s im 10-Minuten-Mittel.



DOKUMENT BEACHTEN

- Sicherheitsanweisung *E0003937116 Sicherheitshandbuch Delta4000*



GEFAHR

Lebensgefährliche Verletzungen durch Bewegungen des Rotors oder der Rotorblätter

Vor Arbeiten an den Rotorblättern:

- Rotor mit der Rotorarretierung festsetzen.
- Pitchantriebe freischalten, siehe Sicherheitshandbuch *E0003937116*.
- Pitchantrieb, an dem Arbeiten ausgeführt werden, arretieren.



HINWEIS

Bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunkts während der Wartung sicherstellen, dass für die Sichtprüfung alle Komponenten der WEA eisfrei sind.

9.1 Äußeren Zustand der Rotorblätter prüfen

- Rotierende Rotorblätter auf ungewöhnliche Geräusche prüfen. Dabei auf Folgendes achten:
 - Knacken
 - Pfeifgeräusche
 - Rasseln von Klebearzresten

- Sichtprüfung folgender Bauteile vom Boden aus mit einem Fernglas durchführen:
 - Rotorblätter
 - Spinner
 - Maschinenhausverkleidung

9.2 Inneren Zustand der Rotorblätter prüfen



HINWEIS

Folgende Arbeiten nacheinander für jedes Rotorblatt durchführen.

Vorbereitung

- Zu wartendes Rotorblatt von oben kommend in waagerechter Position stoppen und arretieren.
- Pitchantriebe freischalten.

Einstiegsluken in den Rotorblattboden

- Sichtprüfung durchführen. Dabei auf Folgendes achten:
 - Anrisse an der Einstiegs Luke
 - Anrisse im Blattboden
- Funktion der Einstiegsluken in den Rotorblattboden prüfen:
 - Einstiegs Luke am Rotorblattboden öffnen.
 - Funktion des Schließmechanismus prüfen.
 - Dichtungen an der Einstiegs Luke prüfen.

Zusätzliche Vorbereitungen bei Vorhandensein eines Anti-Icing Systems



Verletzungen durch elektrischen Schlag

- Elektrischer Schlag durch unsachgemäße Handhabung der Elektrik.
- Das Ausführen von Arbeiten an Teilen der elektrischen Anlage ist ausschließlich unterwiesenen und geschulten Elektrofachkräften unter Beachtung der 5 Sicherheitsregeln gestattet.



! WARNUNG

Verletzungen durch elektrostatische Aufladung

- Komponenten des AIS im Rotorblatt laden sich elektrostatisch auf.
 - Vor Arbeiten im Rotorblatt Komponenten des AIS erden.
-
- AIS über die NC2-Visu *Tech./AIS* mit *AUS* und *ENTER* ausschalten.
 - Komponenten des AIS im zu wartenden Rotorblatt erden.
 - Stecker mit Kabeln vom Klemmblech am Rotorblattboden abziehen.
 - Erdungsstecker von der Parkposition auf den freigewordenen Steckplatz stecken.

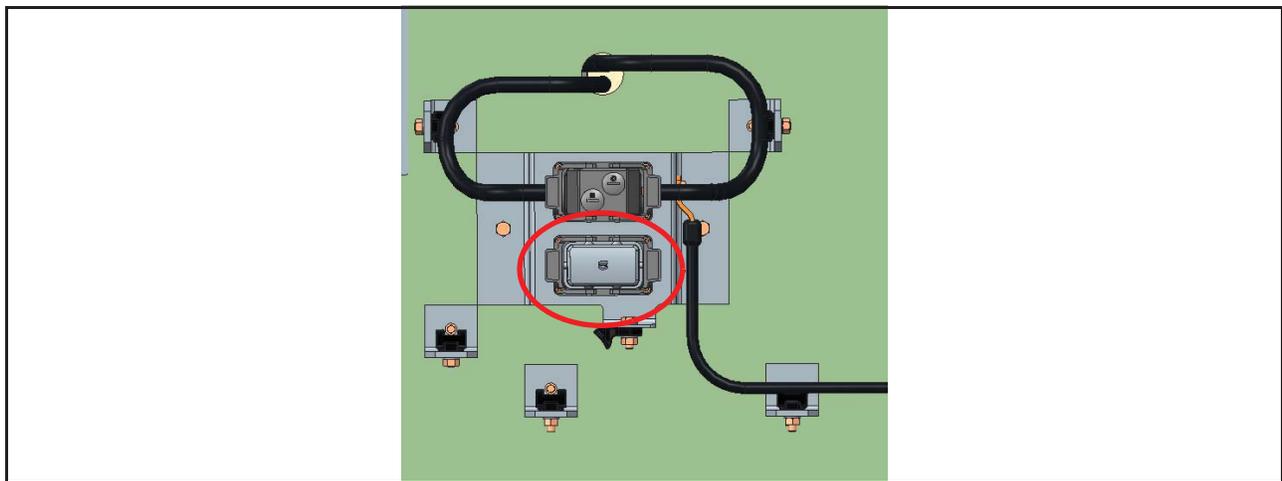


Abb. 2 Parkposition des Erdungssteckers

- Stecker mit den Kabeln auf die freigewordene Parkposition stecken.

Zusätzliche Vorbereitung bei Vorhandensein der Option Rotorblatt-Eisdetektion

- Stecker vom Blattboden abziehen.

Blattinnenraum



HINWEIS

Trockene Laminatstellen sind im Gegensatz zu korrekt getränktem Laminat weiß.

- Sichtprüfung an der Bodenplatte, am Blattinneren und an den Einbauten durchführen. Dabei auf Schäden durch abgelöste Klebharzreste achten.

- Laminat durch Sichtprüfung oder Abklopfen auf Folgendes prüfen:
 - Risse
 - Beulen
 - Brüche
 - Abplatzungen
 - Delaminationen
 - Lunker
 - Sonstige Auffälligkeiten
- Alle Klebestellen auf Folgendes prüfen:
 - Risse
 - Ablösungen
 - Größere Ausbrüche des Klebers
- Anbindung der Stege und Innenklebewinkel an die Schale prüfen.
- Rotorblatt auf Feuchtigkeit oder Wassereintritt prüfen.
- Bereiche um die Anschlüsse des Blitzschutzkabels auf Schmauchspuren prüfen.

9.3 Rotorblätter innen auf Verschmutzung prüfen



HINWEIS

Folgende Arbeiten nacheinander für jedes Rotorblatt durchführen.

Vorbereitung

- Zu wartendes Rotorblatt von oben kommend in waagerechter Position stoppen und arretieren.

Rotorblätter innen auf Verschmutzung prüfen

- Einstiegs Luke am Rotorblattboden öffnen.
- Falls vorhanden, Fremdkörper und Klebereste aus dem Rotorblatt entfernen.
- Einstiegs Luke am Rotorblattboden schließen.
- Nur bei Vorhandensein eines Anti-Icing Systems:
 - Erdung der Komponenten des AIS im Rotorblatt aufheben.
Dazu am Rotorblattboden die Erdungsstecker umstecken.
 - Alle Stecker mit Kabeln aus der Kabelführung Rotorblatt gemäß Stromlaufplan stecken.

9.4 Sicht- und Lockerheitsprüfung der Schraubverbindungen der Rotorblätter durchführen

- Sichtprüfung durchführen, siehe "Sichtprüfung" Seite 19.
- Lockerheitsprüfung durchführen, siehe "Lockerheitsprüfung" Seite 20.

9.5 Schraubverbindungen des Rotorblatts anziehen

- Schraubverbindungen anziehen, siehe "Schraubverbindungen der Rotorblätter" Seite 23.

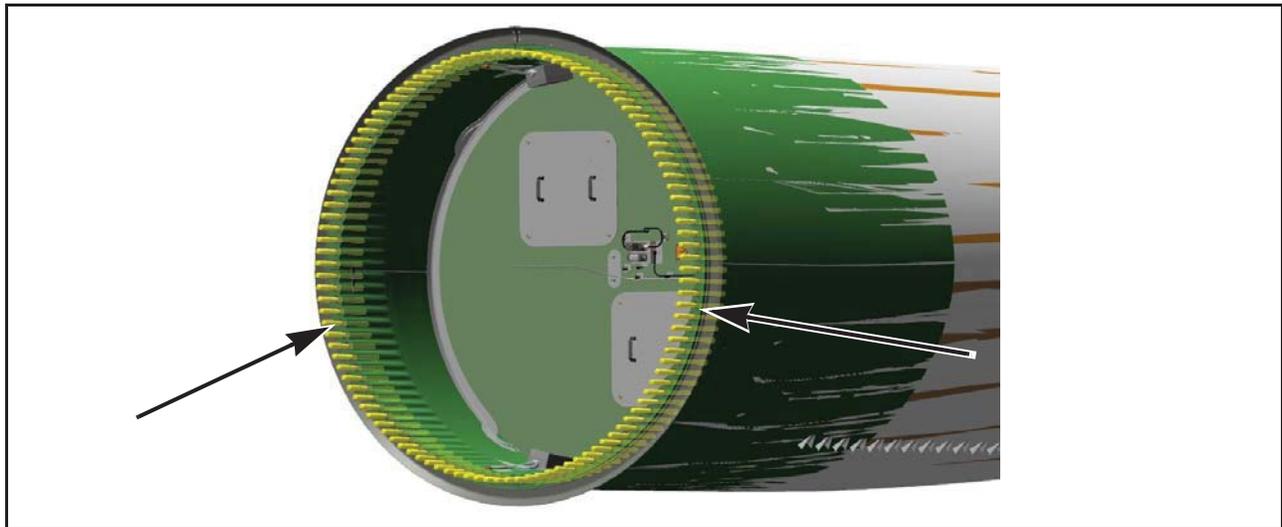


Abb. 3 Schraubverbindungen eines Rotorblatts