



© ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

# Technische Beschreibung

Wartung Windenergieanlage E-115 EP3 E3

**Herausgeber**

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland  
 Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109  
 E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de  
 Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig, Simon-Hermann Wobben  
 Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411  
 Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

**Urheberrechtshinweis**

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugswise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

**Geschützte Marken**

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

**Änderungsvorbehalt**

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

**Dokumentinformation**

<b>Dokument-ID</b>	ESC_Wartung E-115 EP3 E3_Rev000_de-de		
<b>Vertraulichkeit</b>	ÖFFENTLICH		
<b>Datum</b>	<b>Sprache</b>	<b>DCC</b>	<b>Werk / Abteilung</b>
2018-09-21	de	DA	Service Deutschland GmbH / Anlagentechnik Mechanik & EE / WEA Elektrotechnik

**Revisionstabelle**

<b>Rev.</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderung</b>
0	2018-09-21	Erstellen des Dokuments

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu dieser Wartungsbeschreibung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Über dieses Dokument .....	1
1.2	Verwendung des Dokuments.....	1
	<b>Elektrik</b> .....	<b>3</b>
	<b>Turmfuß</b> .....	<b>3</b>
	1. Anlagenparameter und Betriebsparameter prüfen – Turmfuß .....	3
	2. Erdungswiderstand messen - Turmfuß .....	3
	3. Fault-Ride-Through-Test durchführen.....	3
	4. Fehlerstromüberwachung Generator prüfen .....	3
	5. Kühlsystem Turmfuß prüfen .....	3
	6. Puffer-Batterie SCADA Interface prüfen.....	3
	7. Stromsensor NS-Erdschlusserkennung prüfen .....	3
	8. Turmkühlung prüfen .....	4
	9. Überdrehzahlschalter-Test durchführen.....	4
	10. Warneinrichtungen prüfen - Turmfuß .....	4
	<b>Mittelspannungsbereich</b> .....	<b>4</b>
	11. ENERCON Transformatorschutz prüfen .....	4
	12. Rauchmelder Transformatorraum prüfen .....	4
	<b>Externe Transformatorstation</b> .....	<b>4</b>
	13. Erdungswiderstand messen - Externe Transformatorstation .....	4
	<b>Maschinenhaus</b> .....	<b>5</b>
	14. Generator prüfen .....	5
	15. Hupen prüfen.....	5
	16. Rauchmelder prüfen – Maschinenhaus.....	5
	17. Rotorblattheizung prüfen .....	5
	18. Telefonverbindung prüfen .....	5
	19. Warneinrichtung prüfen - Maschinenhaus.....	5
	<b>Rotorkopf</b> .....	<b>5</b>
	20. Ableitbox Rotorblatt A prüfen .....	5
	21. Ableitbox Rotorblatt B prüfen .....	5
	22. Ableitbox Rotorblatt C prüfen .....	6
	23. Drehmomentstütze und Mitnehmer prüfen.....	6
	24. Endschalter Rotorblatt A prüfen .....	6
	25. Endschalter Rotorblatt B prüfen .....	6
	26. Endschalter Rotorblatt C prüfen .....	6
	27. Geräuschsensor prüfen - Rotorkopf .....	6
	28. Luftspaltschalter prüfen .....	6

© ENERCON GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

29. Polradüberwachung prüfen .....	6
30. Rauchmelder prüfen – Rotorkopf .....	6
31. Schleifringübertrager ENERCON prüfen.....	7
<b>Notabschaltungen.....</b>	<b>7</b>
32. Notabschaltung HSK 1 und HSK 2 am Gondelsteuerschrank prüfen .....	7
33. Notabschaltung HSK 1 und HSK 2 am Steuerschrank prüfen .....	7
34. Notabschaltung Rotorarretierung prüfen.....	7
35. Notabschaltung Turmschwingsensor prüfen.....	7
36. NOT-HALT-Taster E-Modul prüfen .....	7
37. NOT-HALT-Taster Gondelsteuerschrank prüfen.....	7
38. NOT-HALT-Taster Rotor prüfen.....	7
39. NOT-HALT-Taster Steuerschrank prüfen.....	8
40. NOT-HALT-Taster Turmeingangstür prüfen.....	8
<b>Mechanik .....</b>	<b>9</b>
<b>Turmfuß .....</b>	<b>9</b>
41. Schraubverbindungen Bolzenkorb prüfen.....	9
42. Feuerlöscher und Verbandkasten prüfen.....	9
43. Sichtprüfung Turmfuß durchführen .....	9
<b>Turm .....</b>	<b>10</b>
44. Aufstiegshilfe prüfen.....	10
45. Sicherheitssteigleiter prüfen.....	10
46. Schraubverbindungen Hauptkomponenten Turm prüfen .....	10
47. Vorspannsystem prüfen .....	10
48. Sichtprüfung Turm durchführen.....	10
<b>Maschinenhaus.....</b>	<b>11</b>
49. Hydraulische Bremse, Rotorarretierung und Schlüsselstransfersystem prüfen ..	11
50. Lastenwinde prüfen.....	11
51. Feuerlöscher und Verbandkasten prüfen.....	11
52. Azimutlager prüfen .....	11
53. Azimutgetriebe prüfen .....	11
54. Hauptlager fetten.....	11
55. Schraubverbindungen Hauptkomponenten Maschinenhaus prüfen .....	11
56. Sichtprüfung Maschinenhaus durchführen.....	11
<b>Rotorkopf .....</b>	<b>12</b>
57. Blattflanschlager prüfen.....	12
58. Blattverstellgetriebe prüfen.....	12
59. Schraubverbindungen Hauptkomponenten Rotorkopf prüfen.....	12
60. Sichtprüfung Rotorkopf durchführen .....	12
<b>Rotorblatt .....</b>	<b>13</b>

---

61. Schraubverbindungen Rotorblätter prüfen .....	13
<b>Gondel außen</b> .....	<b>14</b>
62. Sichtprüfung Gondel außen durchführen .....	14
<b>Abschließende Arbeiten</b> .....	<b>15</b>
<b>63. WEA abhören</b> .....	<b>15</b>

## Abkürzungsverzeichnis

<b>TSI</b>	Technical Service Infosystem
<b>WEA</b>	Windenergieanlage



# 1 Zu dieser Wartungsbeschreibung

## 1.1 Über dieses Dokument

Dieses Dokument dient ausschließlich der Verwendung zu Informationszwecken. Die hierin enthaltenen Informationen sind Beschreibungen von Maßnahmen und Serviceleistungen, welche durch speziell geschultes ENERCON Personal an der Anlage vorgenommen werden. Eine über den vorstehenden Verwendungszweck hinausgehende Nutzung dieses Dokuments und der hierin enthaltenen Informationen (z. B. zum Zwecke der Anweisung oder Beauftragung von Wartungsleistungen oder Serviceleistungen durch Drittfirmen) ist ausdrücklich untersagt.

Diese Beschreibung umfasst alle Tätigkeiten der Hauptwartung für die Windenergieanlage (WEA):

■ E-115 EP3 E3

**Wartungsarbeiten** Die im Rahmen dieser Wartung durchzuführenden Arbeiten beinhalten Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustands sowie Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustands der WEA. Reparaturarbeiten, die der Wiederherstellung des Sollzustands dienen, sind nicht Bestandteil der Wartung.

**Aktualität** Die tatsächliche Ausstattung der WEA kann aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen. Änderungen, die bis zur Freigabe dieser Anleitung nicht aufgenommen worden sind, werden in Technischen Dokumenten in der TSI-Datenbank veröffentlicht.

## 1.2 Verwendung des Dokuments

**Verwendung des Dokuments** Dieses Dokument ist ausschließlich als Nachschlagewerk zu verwenden. Das Dokument darf **nicht** zur praktischen Durchführung der beschriebenen Tätigkeiten verwendet werden.

**Beschreibung des Arbeitsablaufs** In diesem Dokument werden die Inhalte der einzelnen Wartungspunkte für die Servicemonteur beschrieben. Sicherheitsrelevante Inhalte sind nicht vollständig aufgeführt.

**Reihenfolge der Wartungspunkte** Ab der Überschrift Elektrik werden alle Wartungspunkte aufgeführt, die bei der Wartung durchgeführt werden. Die Wartungspunkte sind für sich eigenständig formuliert und können in einer beliebigen Reihenfolge durchgeführt werden.

**Ortsangaben und logistische Tätigkeiten** Ortsangaben und logistische Tätigkeiten sind nicht nummeriert.

**Wartungspunkte**    Wartungspunkte sind nummeriert.

**Optionale  
Wartungspunkte**

Gültig für:

Diese Wartungspunkte sind nur durchzuführen, wenn die WEA mit bestimmten Komponenten ausgestattet ist oder bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Unter welchen Bedingungen diese Wartungspunkte durchgeführt werden müssen, ist hier genannt.

**Technische Dokumente**

Dokumentnummer 1 Thema Dokument

Dokumentnummer 2 Thema Dokument

Die Auflistung am Anfang des Wartungspunkts weist auf mitgeltende Dokumente hin, z. B. Technische Anweisungen, Protokolle usw.

## Elektrik

### Turmfuß

#### 1. Anlagenparameter und Betriebsparameter prüfen – Turmfuß

1. Die Parameter in den entsprechenden Baugruppen prüfen.
  - Anlagenspezifische Parameter
  - Netzparameter
  - Parameter für Schalloptimierung und Schattenabschaltung

#### 2. Erdungswiderstand messen - Turmfuß

1. Die Messleitung, Sonden und Erdspieße aufbauen.
2. Den Erdungswiderstand an drei verschiedenen Positionen messen.
3. Sicherstellen, dass die Messwerte den Werten der Grenzwertliste entsprechen.

#### 3. Fault-Ride-Through-Test durchführen

1. Die Funktion des Fault-Ride-Through-Tests im Betrieb prüfen:
  - Den Transformator freischalten und zeitnah zuschalten.
  - Dabei in der Software den Menüpunkt `FRT-Test` aktivieren und die Maximalleistung begrenzen.

#### 4. Fehlerstromüberwachung Generator prüfen

1. Die Funktion der Isolationsüberwachung mit dem Testgerät prüfen.

#### 5. Kühlsystem Turmfuß prüfen

1. Kühlsystem Turmfuß visuell prüfen.
2. Funktion des Kühlsystems durch Aktivierung prüfen.

#### 6. Puffer-Batterie SCADA Interface prüfen

1. Die Puffer-Batterie SCADA-Interface prüfen.

#### 7. Stromsensor NS-Erdschlusserkennung prüfen

1. Die Funktion des Stromsensors NS-Erdschlusserkennung durch Aktivieren des automatischen Tests prüfen.

## 8. Turmkühlung prüfen

1. Die Filtermatten der Turmkühlung bei Bedarf tauschen.
2. Die Einstellung der Schutzschalter prüfen.
3. Die Mechanik des Schutzschalters durch Betätigen des Testknopfs prüfen.
4. Die einzelnen Stufen der Turmlüfter und Abluftklappen aktivieren und auf Funktion prüfen.

## 9. Überdrehzahlswitcher-Test durchführen

Gültig für: windabhängige Wartung

1. Den Überdrehzahlswitcher-Test aktivieren.
2. Die Auslösedrehzahl prüfen und wenn notwendig einstellen.

## 10. Warneinrichtungen prüfen - Turmfuß

1. Die Funktion der Warneinrichtungen Turmfuß durch Einschalten des Wartungsschalters prüfen.

## Mittelspannungsbereich

### 11. ENERCON Transformatorschutz prüfen

1. Die Funktion des Transformatorschutzes mit dem ETFS-Testgerät bei zu hohem Ölstand prüfen.
2. Die Funktion des Transformatorschutzes mit dem ETFS-Testgerät bei zu niedrigem Ölstand prüfen.

### 12. Rauchmelder Transformatorraum prüfen

1. Die Funktion der Rauchmelder durch Auslösen mit Testspray prüfen.

## Externe Transformatorstation

### 13. Erdungswiderstand messen - Externe Transformatorstation

1. Die Messleitung, Sonden und Erdspieße aufbauen.
2. Den Erdungswiderstand an drei verschiedenen Positionen messen.
3. Sicherstellen, dass die Messwerte den Werten der Grenzwertliste entsprechen.

## Maschinenhaus

### 14. Generator prüfen

1. Den Generator visuell prüfen.

### 15. Hupen prüfen

1. Die Funktion der Hupen prüfen.

### 16. Rauchmelder prüfen – Maschinenhaus

1. Die Funktion der Rauchmelder durch Auslösen mit Testspray prüfen.

### 17. Rotorblattheizung prüfen

1. Die Rotorblattheizung visuell prüfen.
2. Die Funktion der Rotorblattheizung durch Aktivieren prüfen.

### 18. Telefonverbindung prüfen

1. Am Steuerschrank und Gondelsteuerschrank die Funktion der Telefone prüfen.

### 19. Warneinrichtung prüfen - Maschinenhaus

1. Die Funktion der Warneinrichtung Maschinenhaus durch Aktivieren der Gondelbeleuchtung prüfen.

## Rotorkopf

### 20. Ableitbox Rotorblatt A prüfen

1. Die Ableitbox überbrücken.
2. Eine Anschlussleitung der Ableitbox abklemmen.
3. Sicherstellen, dass der Widerstand an der Ableitbox dem Wert der Grenzwertliste entspricht.

### 21. Ableitbox Rotorblatt B prüfen

1. Die Ableitbox überbrücken.
2. Eine Anschlussleitung der Ableitbox abklemmen.
3. Sicherstellen, dass der Widerstand an der Ableitbox dem Wert der Grenzwertliste entspricht.

- 22. Ableitbox Rotorblatt C prüfen**
1. Die Ableitbox überbrücken.
  2. Eine Anschlussleitung der Ableitbox abklemmen.
  3. Sicherstellen, dass der Widerstand an der Ableitbox dem Wert der Grenzwertliste entspricht.
- 23. Drehmomentstütze und Mitnehmer prüfen**
1. Die Drehmomentstütze und den Mitnehmer visuell prüfen.
- 24. Endschalter Rotorblatt A prüfen**
1. Die Funktion des -2°-Endschalters durch manuelles Verfahren prüfen.
  2. Die Mechanik des Überdrehzahl Schalters durch Betätigen prüfen.
- 25. Endschalter Rotorblatt B prüfen**
1. Die Funktion des -2°-Endschalters durch manuelles Verfahren prüfen.
  2. Die Mechanik des Überdrehzahl Schalters durch Betätigen prüfen.
- 26. Endschalter Rotorblatt C prüfen**
1. Die Funktion des -2°-Endschalters durch manuelles Verfahren prüfen.
  2. Die Mechanik des Überdrehzahl Schalters durch Betätigen prüfen.
- 27. Geräuschsensor prüfen - Rotorkopf**
1. Die Funktion des Geräuschsensors durch Erzeugen eines entsprechenden Geräusches prüfen.
- 28. Luftspaltschalter prüfen**
1. Die Funktion der Luftspaltschalter durch Auslösen in einem definierten Abstand prüfen.
- 29. Polradüberwachung prüfen**
1. In der Rotorunterverteilung den Widerstand der Leitung der Polradüberwachung prüfen.
  2. Die Funktion der Polradüberwachung durch Betätigen der Sicherungsüberwachung prüfen.
- 30. Rauchmelder prüfen – Rotorkopf**
1. Die Funktion der Rauchmelder durch Auslösen mit Testspray prüfen.

**31. Schleifringübertrager ENERCON prüfen**

1. Den Schleifringübertrager freischalten.
2. Den Schleifringübertrager von außen und innen visuell prüfen und bei Bedarf reinigen.
3. Wenn notwendig, die Bürsten tauschen.

**Notabschaltungen****32. Notabschaltung HSK 1 und HSK 2 am Gondelsteuerschrank prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion der Notabschaltung durch das Ausschalten des Relais prüfen.

**33. Notabschaltung HSK 1 und HSK 2 am Steuerschrank prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion der Notabschaltung durch das Ausschalten des Relais prüfen.

**34. Notabschaltung Rotorarretierung prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion der Notabschaltung durch die Aktivierung der Rotorarretierung prüfen.

**35. Notabschaltung Turmschwingsensor prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion der Notabschaltung durch Auslösen des Turmschwingsensors prüfen.

**36. NOT-HALT-Taster E-Modul prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion des NOT-HALT-Tasters durch Betätigen prüfen.

**37. NOT-HALT-Taster Gondelsteuerschrank prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion des NOT-HALT-Tasters durch Betätigen prüfen.

**38. NOT-HALT-Taster Rotor prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion des NOT-HALT-Tasters durch Betätigen prüfen.

**39. NOT-HALT-Taster Steuerschrank prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion des NOT-HALT-Tasters durch Betätigen prüfen.

**40. NOT-HALT-Taster Turmeingangstür prüfen**

1. Die Rotorblätter auf 70° vorfahren.
2. Die Funktion des NOT-HALT-Tasters durch Betätigen prüfen.

## Mechanik

### Turmfuß

#### 41. Schraubverbindungen Bolzenkorb prüfen

Gültig für: Bolzenkorbfundament

1. Eine Sichtprüfung und eine Klangprobe der Schraubverbindungen durchführen.

#### 42. Feuerlöscher und Verbandkasten prüfen

1. Eine Sichtprüfung des Feuerlöschers und des Verbandkastens durchführen.

#### 43. Sichtprüfung Turmfuß durchführen

1. Eine Sichtprüfung aller Bauteile durchführen.

## Turm

### 44. Aufstiegshilfe prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.

### 45. Sicherheitssteigleiter prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.

### 46. Schraubverbindungen Hauptkomponenten Turm prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Klangprobe der Schraubverbindungen durchführen.

### 47. Vorspannsystem prüfen

Gültig für: Betonturm

1. Eine Sichtprüfung aller Bauteile durchführen.

### 48. Sichtprüfung Turm durchführen

1. Eine Sichtprüfung aller Bauteile durchführen.

## Maschinenhaus

- 49. Hydraulische Bremse, Rotorarretierung und Schlüsselstransfersystem prüfen**
1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.
- 50. Lastenwinde prüfen**
1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.
  2. Eine Sichtprüfung der Tragkonstruktion durchführen.
- 51. Feuerlöscher und Verbandkasten prüfen**
1. Eine Sichtprüfung des Feuerlöschers und des Verbandkastens durchführen.
- 52. Azimutlager prüfen**
1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.
  2. Die Azimutlagerverzahnung fetten.
  3. Das Azimutlager fetten.
- 53. Azimutgetriebe prüfen**
1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.
- 54. Hauptlager fetten**
1. Das Vordere Hauptlager fetten.
  2. Das Hintere Hauptlager fetten.
- 55. Schraubverbindungen Hauptkomponenten Maschinenhaus prüfen**
1. Eine Sichtprüfung und eine Klangprobe der Schraubverbindungen durchführen.
- 56. Sichtprüfung Maschinenhaus durchführen**
1. Eine Sichtprüfung aller Bauteile durchführen.

## Rotorkopf

### 57. Blattflanschlager prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.
2. Das Blattflanschlager fetten.
3. Die Blattflanschlagerverzahnung fetten.

### 58. Blattverstellgetriebe prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Funktionsprüfung durchführen.

### 59. Schraubverbindungen Hauptkomponenten Rotorkopf prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Klangprobe der Schraubverbindungen durchführen.

### 60. Sichtprüfung Rotorkopf durchführen

1. Eine Sichtprüfung aller Bauteile durchführen.

## Rotorblatt

### 61. Schraubverbindungen Rotorblätter prüfen

1. Eine Sichtprüfung und eine Klangprobe der Schraubverbindungen durchführen.
2. 10 % der Schraubverbindungen gemäß Drehmomenttabelle auf das erforderliche Drehmoment nachziehen.

## Gondel außen

### 62. Sichtprüfung Gondel außen durchführen

1. Eine Sichtprüfung aller Bauteile durchführen.

## Abschließende Arbeiten

### 63. WEA abhören

1. Einen Problemlauf der WEA durchführen. Dabei auf ungewöhnliche Laufgeräusche achten.

