

Technische Beschreibung

Erdung und Blitzschutz

ENERCON Windenergieanlagen EP5

Technische Änderungen vorbehalten.

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, Jost Backhaus, Dr. Thomas Cobet, Momme Janssen, Dr. Martin Prillmann, Jörg Scholle
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 auszugsweise – 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

Dokument-ID	D0809685-1
Vermerk	Originaldokument

Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2020-07-08	de	DB	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Technische Änderungen vorbehalten.

Mitgeltende Dokumente

Der aufgeführte Dokumenttitel ist der Titel des Sprachoriginals, ggf. ergänzt um eine Übersetzung dieses Titels in Klammern. Die Titel von übergeordneten Normen und Richtlinien werden im Sprachoriginal oder in der englischen Übersetzung angegeben. Die Dokument-ID bezeichnet stets das Sprachoriginal. Enthält die Dokument-ID keinen Revisionsstand, gilt der jeweils neueste Revisionsstand des Dokuments. Diese Liste enthält ggf. Dokumente zu optionalen Komponenten.

Dokument-ID	Dokument
IEC 61400-24:2019	Windenergieanlagen - Teil 24: Blitzschutz

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
2	Erdung	5
3	Blitzschutz	5

1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt die Erdung und den Blitzschutz für die ENERCON Windenergieanlagen der EP5-Plattform.

2 Erdung

Die Windenergieanlage verfügt über eine innere und eine äußere Erdungsanlage. Die Erdungsanlage ist notwendig für den Blitzschutz und den Erdschlusschutz. Alle Metallteile der Windenergieanlage und der zugehörigen Ausrüstung sind elektrisch miteinander verbunden. Dazu gehört auch die Erdung des Fundaments, die Erdung des Transformatorgehäuses und die Erdung von armierten Erdkabeln.

Fundamenterdung

Im Beton des Fundaments befindet sich ein Erdungskäfig, der mit den Rückstangen, der Turmerdung, dem äußeren Erdungsring und der Außenerdungsanlage (Erdungselektroden) verbunden ist. Die Rückstangen sind ebenfalls häufig miteinander verbunden. Die Außenerdungsanlage ist projektspezifisch. Fundamente mit Tiefgründung nutzen Pfähle, deren Rückstangen ebenfalls leitfähig mit der Erdungsanlage verbunden sind.

Erdungsring

Direkt außerhalb des Fundaments befindet sich ein Erdungsring aus galvanisiertem Bandstahl (30 mm x 3,5 mm). Dieser Erdungsring bildet eine Sicherheitsfunktion und reduziert bei Kurzschluss oder Blitzeinschlag die Schrittspannungen in der Erde.

Außenerdung

Die Erdungsanlage umfasst auch eine Außenerdungsanlage, die projektspezifisch konstruiert wird. Sie kann aus einem Satz Erdungselektroden (Weichboden), die mit dem Erdungsring verbunden sind, oder einem Satz Drähte in Bohrlöchern (Felsgestein) bestehen. Der tatsächliche Erdungswiderstand wird während der Realisierung gemessen.

Transformatorstation

Die Erdung der Transformatorstation ist mit der Erdungsanlage der Windenergieanlage verbunden. Die Transformatorstation hat ebenfalls einen Erdungsring außerhalb des Fundaments, um den Aufbau gefährlicher Spannungen aufgrund von Kurzschluss oder Blitzeinschlag zu verhindern.

3 Blitzschutz

Das Blitzschutzsystem ist gemäß IEC 61400-24:2019 konstruiert. Die Blitzschutzklasse ist I (LPL I, lightning protection level).

Rotorblätter

Die Rotorblätter sind mit einem integrierten Blitzschutzsystem ausgestattet. Das Blitzschutzsystem umfasst mehrere Rezeptoren und eine Ableitung. Die Ableitung ist mit dem Blattflanschlager verbunden.

Rotornabe

Die Rotornabe besteht aus Gusseisen. Alle Schaltschränke und elektrischen Bauteile sind geerdet. Das Blattflanschlager wird zu seinem Schutz mit Schleifkontakten bei der Ableitung überbrückt.

Gondel

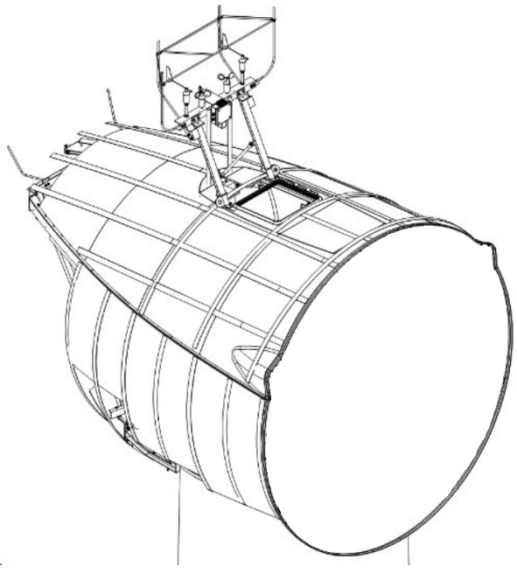


Abb. 1: Netzartige Konstruktion der Gondel und Wetterstation

Die Gondelverkleidung besteht aus Aluminium oder glasfaserverstärktem Kunststoff und ist mit einem in der Gondel verbauten faradayschen Käfig verbunden. Sämtliche Blitzeinschläge an der Außenseite dringen nicht in den Käfig ein. Der Käfig verhindert außerdem das Eindringen elektrischer und magnetischer Felder in das Gondelinnere. In der Gondel befindet sich eine Haupterdungsschiene. Sämtliche Metallteile sind geerdet. Das Azimutlager wird zu seinem Schutz mit Schleifkontakten überbrückt.

E-Gondel

Die Gondelverkleidung der E-Gondel besteht aus Stahl, welche wie ein faradayscher Käfig wirkt. Elektrische und magnetische Felder werden dadurch auf ein Maß verringert, welches den normativen Anforderungen genügt. Die Ableitung erfolgt von der Gondel über den Turm zum Fundament mit der Erdungsanlage. Das Azimutlager wird dabei zu seinem Schutz mit Schleifkontakten überbrückt. Der Mittelspannungstransformator ist in der E-Gondel verbaut. Dieser wird durch zusätzliche Überspannungsableiter geschützt.

Wetterstation

Die Wetterstation befindet sich auf der Oberseite der Gondel. Die Wetterstation ist mit Blitzableitstäben und Ableitern ausgerüstet. Der Strom wird zur Gondel geleitet und von dort aus in die Erdungsanlage des Turms und des Fundaments. Die Hindernisbefeuerng (optional) ist mit ähnlichen Blitzableitstäben ausgestattet. Alle Instrumente haben geerdete Metallgehäuse. Die Verbindungen bestehen aus abgeschirmten Kabeln. Sämtliche Sensorleitungen sind durch Überspannungsableiter geschützt.

Generator

Das Generatortragwerk ist an der Haupterdungsschiene der Gondel geerdet. Die Leitungen sind durch die abgeschirmte Gondel und den Turm zum Leistungsumrichter verlegt.

Turm

Der Turm ist von Natur aus gut gegen äußere Felder aufgrund von Blitzeinschlag abgeschirmt. Bei rohrförmigen Türmen sind die Flanschanschlüsse mit getrennten elektrischen Verbindungen überbrückt. Bei Turmsegmenten ist die elektrische Durchgängigkeit inhärent in den Verbindungen integriert. Kommunikationsverbindungen zwischen Gondel und Turmsockel bestehen aus optischen Fasern (elektrisch isoliert). Die Aufstiegssegmente sind galvanisch miteinander und mit den Turmsegmenten oder den Flanschen verbunden.

Betriebsführungssystem

Das Betriebsführungssystem besteht aus einer Kombination mehrerer Schaltschränke aus Metall, die eine natürliche Abschirmung und Dämpfung äußerer, störender, elektromagnetischer Felder bieten. Sämtliche elektrischen Verbindungen zwischen den Schränken, Sensoren und Stellantrieben bestehen aus abgeschirmten Kabeln.

Umrichter und Netzanbindung

Der Umrichter ist netzseitig durch Überspannungsableiter in der Netzanbindung gegen Überspannungen geschützt, welche durch Blitzeinschlag ins Netz oder durch Schaltereignisse entstehen können.

Transformatorstation

Die externe Transformatorstation ist projektspezifisch. In Abhängigkeit von der Art der Verbindung wird auf der Ebene der Mittelspannung zusätzlicher Überspannungsschutz bereitgestellt.

Fundament

Das Fundament ist mit Erdungseinrichtungen ausgestattet, die den mit Blitzeinschlag einhergehenden Strömen Ableitwege bieten.