

Technische Beschreibung

System zur Verminderung von Schattenwurf

Rev. 0

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 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	D0808848-0
Hinweis	Übersetzung des Originaldokuments. Quelldokument für Übersetzung: D0801245-0
Vertraulichkeit	Vertrieb

Datum	Sprache	DCC	Werk/Abteilung
2019-04-02	de	DA	

Ergänzende Angaben

Angaben zum Original		Angaben zur Übersetzung	
Erstellt/Datum:	Maarten Minkman/2018-08-29	Übersetzt/Datum:	OW/2019-03-28
Geprüft/Datum:	Mark van Doorn/2018-09-04	Geprüft/Datum:	
Freigegeben/Datum:			

Revisionstabelle

Revision	Datum	Änderung
0	2018-08-29	Erstversion

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
2	Implementierung	4
3	Datenprotokollierung	5

1 Einführung

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Bewegung der Rotorblätter einer Windenergieanlage. Das Auftreten dieses Effekts ist abhängig von der aktuellen lokalen Wetterlage, der Ausrichtung der Gondel entsprechend der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Windenergieanlage. ENERCON ist sich dem potentiellen Einfluss des Schattenwurfs der Rotorblätter auf die Einwohner und Unternehmen in der Umgebung bewusst. Wir bieten ein Rotorblattschatten-Regelsystem, LW Shadow Flicker Mitigation System (System zur Verminderung von Schattenwurf) (LW SFMS), das gewährleistet, dass alle Richtlinien eingehalten werden und potentieller Schattenwurf so weit wie möglich minimiert wird.

2 Implementierung

Das LW SFMS besteht aus einer Master-Einheit und einem Lichtsensor. Das System umfasst eine Voreinstellungsliste mit allen potentiellen Schattenwurfverursachern bei ausreichender Beleuchtung durch die Sonne. Diese Ursachen werden anhand der Richtlinien, der Betroffenen und des Sonnenstands vor der Installation definiert. Für jede Periode, in der Schattenwurf auf die umliegenden Anwohner und Unternehmen möglich ist, wird der Liste eine Textzeile hinzugefügt. Jede Zeile beinhaltet das Datum, den Sonnenauf- und -untergang sowie wann die Windenergieanlage zur Schattenvermeidung abgeschaltet werden sollte. Aufgrund der Gesamtzahl der Betroffenen und dem genauen Ort enthält die Liste pro Tag mehrere Zeiträume, in denen das Rotorblatt während des Betriebs und bei ausreichendem Sonnenlicht Schattenwurf erzeugen würde. Es folgt ein Beispiel für eine solche Liste:

```
Date; sunup; sundown; WToff; WTon
```

```
01/01;08:45;16:36;11:29;12:38  
01/01;08:45;16:36;14:17;15:20  
01/01;08:45;16:36;15:18;15:42  
02/01;08:45;16:37;11:30;12:39  
02/01;08:45;16:37;14:18;15:20  
02/01;08:45;16:37;15:18;15:44  
03/01;08:45;16:38;11:29;12:39  
03/01;08:45;16:38;14:19;15:20  
03/01;08:45;16:38;15:18;15:44  
04/01;08:45;16:39;11:30;12:40  
04/01;08:45;16:39;14:20;15:21  
04/01;08:45;16:39;15:19;15:46  
05/01;08:44;16:41;11:31;12:41  
05/01;08:44;16:41;14:22;15:22  
05/01;08:44;16:41;15:20;15:48
```

Im Betrieb kommuniziert das System mit dem Lichtsensor und sendet die Stopp- und Startbefehle an die Windenergieanlage. Der Lichtsensor ist auf die Oberseite der Gondel montiert und misst die Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts. Wenn der Lichtsensor Zeitgleich mit einer Periode möglicher Schatten eine Beleuchtungsstärke oberhalb eines bestimmten Schwellenwerts misst, stoppt das System die Windenergieanlage. Wenn dann der Schattenwurf oder die Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts kein Problem mehr darstellen, nimmt die Windenergieanlage den Betrieb wieder auf.

Für den Betrieb unter schwierigen Bedingungen (Eis, Schnee, Feuchtigkeit) wird der Lichtsensor beheizt. Darüber hinaus können die Anpassungen des Systems auch aus der Ferne vorgenommen werden. Es besteht keine Notwendigkeit, die Einstellungen am Standort selbst zu ändern.

3 Datenprotokollierung

Außerdem werden Stillstandszeiten aufgrund der Schattenvermeidung im System protokolliert. Wenn die Windenergieanlage deren Betrieb stoppt oder startet, wird ein Ereigniscode protokolliert. Die vom Lichtsensor gemessene Beleuchtungsstärke wird ebenfalls protokolliert. Das gestattet es, die voreingestellten Beleuchtungsschwellenwerte für das Sonnenlicht aufgrund der Erfahrungen während des Betriebs zu optimieren.