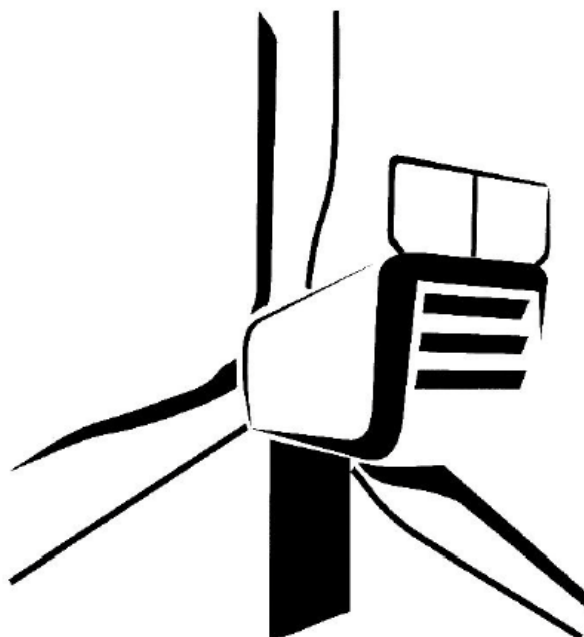
	<p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p>	<p>Dok.: K0815_051312_DE</p>
<p>SCHATTENWURFMODUL Produktreihe K08 Gamma, K08 Delta, Delta4000</p>		<p>Rev.: 11</p> <p>Seite: 1 / 7</p>




- Übersetzung des Originaldokuments (K0815_05131_EN, Rev. 10) -

Dies ist eine Übersetzung aus dem Englischen.
Im Zweifelsfall ist der englische Text maßgebend.

Sprache: DE – Deutsch
Abteilung: Engineering / CPS / Processes & Documents

<p>Bearbeiter</p>  <p>23-09-2024</p>	<p>Prüfer</p>  <p>24-09-2024</p>	<p>Freigeber</p>  <p>24-09-2024</p>
---	---	--

	<p>ALLGEMEINE DOKUMENTATION</p>	<p>Dok.: K0815_051312_DE</p>
		<p>Rev.: 11</p>
<p>SCHATTENWURFMODUL</p>		<p>Seite: 2 / 7</p>

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung seines Inhalts, vollständig oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Nordex-Mitarbeiter und Mitarbeiter von Vertrauenspartnern und Unterauftragnehmern der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und der mit ihnen verbundenen Unternehmen im Sinne der §§ 15 ff. des Aktiengesetzes und dürfen nicht (auch nicht auszugsweise) an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

© 2024 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Deutschland

Dieses Dokument enthält Informationen, deren Eigentumsrechte bei der Nordex Group liegen und die ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch autorisiertes Personal der Nordex Group nicht kopiert, verwendet, veröffentlicht oder in irgendeiner Form an Dritte weitergegeben werden dürfen. Alle hierin enthaltenen Informationen sind vertraulich zu behandeln und ausschließlich zum Nutzen der Nordex Group zu verwenden.

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie

Nordex Energy SE & Co. KG.

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg



Deutschland

Tel.: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101


info@nordex-online.com

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

 	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: K0815_051312_DE
		Rev.: 11
SCHATTENWURFMODUL		Seite: 3 / 7


Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500 N100/2500 N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300 N117/3000 N117/3000 kontrolliert N117/3600 N131/3000 N131/3000 kontrolliert N131/3300 N131/3600 N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X N149/4.X N149/5.X N155/4.X N155/5.X N163/5.X N163/5.X ESH N163/6.X N169/5.X N175/6.X

	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: K0815_051312_DE
		Rev.: 11
SCHATTENWURFMODUL		Seite: 4 / 7

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Abkürzungen	5
2	Schattenwurfüberwachung	5
3	Funktionsweise	6
4	Protokollierung	6
4.1	Konfiguration	6
4.2	Abschaltkalender	6
5	Hardwarekomponenten	6
6	Zentraleinheit	7
7	Schnittstelle zu den Windenergieanlagen	7
8	Lichtsensoren	7

	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: K0815_051312_DE
		Rev.: 11
SCHATTENWURFMODUL		Seite: 5 / 7

1 Einleitung

Der sich drehende Rotor einer Windenergieanlage (WEA) verursacht bei Sonnenschein periodischen Schattenwurf. Dieser kann an umliegenden Gebäuden zu erheblichen Belästigungen führen und somit dazu beitragen, dass die Akzeptanz von WEAs in der Bevölkerung beeinträchtigt wird. Um den Schutz der Anwohner von Windparks zu gewährleisten, werden durch die Immissionsschutzbehörden Auflagen erlassen, die die Schattenwurfdauer auf ein verträgliches Maß begrenzen.


Dafür wird eine Überwachungseinrichtung gefordert, die bei Überschreitung der zulässigen Schattenwurfdauer die verursachende WEA abschaltet. Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 bietet die technische Lösung zur Einhaltung der behördlichen Auflagen. Es zeichnet alle Schattenwurfereignisse in einer Protokolldatei auf.

1.1 Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung	Beschreibung
ECC	EDGE & Steuerschrank	Schrank mit Komponenten zur Steuerung und Messung von Energieerzeugungsanlagen
ESH	Extended Suitability Hub	–
GPS	Globale Positioning System	Satellitengestütztes Funknavigationssystem
LAN	Local Area Network	Lokales Netzwerk
SWM	Schattenwurfmodul	Steuereinheit
TCP	Transmission Control Protocol	Übertragungssteuerungsprotokoll
WEA	Windenergieanlage	–

2 Schattenwurfüberwachung

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 kann die Schattenwurfbelastung an bis zu 2000 Gebäuden (Immissionsorten) überwachen. Dabei können bis zu 100 WEAs berücksichtigt werden. Für jedes Gebäude können eine tägliche und eine auf einen Jahreszeitraum bezogene zulässige Schattenwurfbelastung definiert werden. Bestimmte Wochentage (z.B. Samstag und Sonntag bei gewerblich genutzten Gebäuden) können bei der Schattenwurfüberwachung ausgeblendet werden. Bei der Überschreitung der maximal zulässigen Schattenwurfbelastung wird die verursachende WEA für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet. Alle Schattenwurfereignisse und Abschaltungen werden aufgezeichnet.

	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: K0815_051312_DE
		Rev.: 11
SCHATTENWURFMODUL		Seite: 6 / 7

3 Funktionsweise

Mit Hilfe eines Lichtsensors wird die Intensität des Sonnenlichtes in vier Richtungen gemessen. Auf Basis dieser Ergebnisse kann das Schattenwurfmodul beurteilen, ob bei den bestehenden Lichtverhältnissen grundsätzlich Schattenwurfeffekte auftreten können. Parallel dazu berechnet die Zentraleinheit fortwährend, ob eines der zu schützenden Gebäude aufgrund des aktuellen Sonnenstands vom Rotorschatten einer WEA getroffen wird. Die Zentraleinheit prüft dabei, ob die WEA überhaupt im Betrieb ist, und berücksichtigt, welche Position der Rotor zur Sonne hat.

Wird an einem Gebäude eine Schattenwurfbelastung erkannt, werden die entsprechenden Tages- und Jahreszähler erhöht. Bei der Überschreitung der maximal zulässigen Schattenwurfbelastung wird die WEA für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet.

Die WEA kann bei geringer Leistung auch abgeschaltet werden, obwohl noch keine Überschreitung der zulässigen Schattenwurfbelastung eingetreten ist. Dadurch kann das zur Verfügung stehende Jahresbudget für den leistungsstärkeren Betrieb der WEA geschont werden. Die Leistungsgrenze, ab der eine vorzeitige Abschaltung erfolgen soll, kann für jede WEA individuell eingestellt werden.

4 Protokollierung

4.1 Konfiguration


Die Konfiguration des Schattenwurfmoduls enthält alle projektspezifischen Daten. Sie enthält Informationen über den Standort und die Struktur der WEA und der zu schützenden Gebäude und definiert die maximal zulässige Dauer des Schattenwurfs.

4.2 Abschaltkalender

Es kann ein Abschaltkalender generiert werden, um die WEA für einen bestimmten Zeitraum anzuhalten. Bei diesen Abschaltungen kann auch berücksichtigt werden, ob aufgrund der herrschenden Lichtverhältnisse Schattenwurf grundsätzlich möglich ist. The Der Abschaltkalender kann bis zu 40.000 Abschaltungen enthalten.

5 Hardwarekomponenten

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 besteht aus einer Zentraleinheit und mindestens einem Lichtsensor. Weitere Sensoren sind optional. Im Lichtsensor ist ein GPS-Modul integriert, welches für die Zeiterfassung und Positionsbestimmung der WEA genutzt wird. Der Lichtsensor wird auf einen Sensorhalter auf dem Maschinenhausdach montiert.

	ALLGEMEINE DOKUMENTATION	Dok.: K0815_051312_DE
		Rev.: 11
SCHATTENWURFMODUL		Seite: 7 / 7

6 Zentraleinheit

Die Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls SWM-V4.0 wird im Turmfuß der WEA (Gamma-Generation) oder im Maschinenhaus bzw. in der Substation (Delta-Generation) montiert. Pro Windpark ist eine Zentraleinheit notwendig.

Für die Delta-Generation kann die Zentraleinheit an einem der folgenden Orte installiert werden:

- Im Inneren des Topbox einer bestimmten WEA
- Im Inneren einer Substation als externer Schrank
- Im Inneren des ECC in der Substation

Funktionen der Zentraleinheit

- Berechnung der Schattenwurfzeiten an den zu überwachenden Gebäuden
- Abfrage der Lichtsensoren
- Kommunikation mit den WEAs im Windpark über eine Netzwerkschnittstelle
- Stoppen der verursachenden WEA bei Überschreitung der zulässigen Schattenwurfbelastung
- Aufzeichnung aller Ereignisse und Abschaltungen der WEA

7 Schnittstelle zu den Windenergieanlagen

Die Zentraleinheit kommuniziert mit den WEAs über eine Netzwerkschnittstelle. Diese arbeitet als Client bezogen auf die Serverschnittstellen, welche in der Betriebsführungssoftware-Software der WEAs angesiedelt sind. Die WEA-Steuerung übergibt per LAN und Modbus-TCP-Daten-Protokoll alle relevanten Daten an die Zentraleinheit des SWM. Start/Stop-Befehle werden von der Zentraleinheit des SWM per LAN (Modbus TCP) an die einzelnen WEA übermittelt. Nach der Abfrage und Verarbeitung der Daten werden Stoppbefehle, Alarm- und andere Statusmeldungen an die einzelnen WEAs übergeben.

8 Lichtsensor

Der Lichtsensor wird mit einem Halter auf dem Maschinenhausdach einer WEA im Windpark installiert. Der Lichtsensor kommuniziert über das vorhandene Netzwerk mittels TCP/IP mit der Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls.

Es wird die direkte Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts gemessen. Zusätzlich werden der Zentraleinheit Zeit- und Ortsdaten (über GPS-Empfänger) zur Verfügung gestellt.