

DIN EN 61400-25-1



ICS 27.180

**Windenergieanlagen –
Teil 25-1: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von
Windenergieanlagen –
Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle
(IEC 61400-25-1:2006);
Deutsche Fassung EN 61400-25-1:2007**

Wind turbines –

Part 25-1: Communications for monitoring and control of wind power plants –

Overall description of principles and models (IEC 61400-25-1:2006);

German version EN 61400-25-1:2007

Eoliennes –

Partie 25-1: Communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes –

Description générale des principes et modèles (CEI 61400-25-1:2006);

Version allemande EN 61400-25-1:2007

Gesamtumfang 35 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-02-01 angenommene EN 61400-25-1 gilt als DIN-Norm ab 2007-11-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61400-25-1:2006-02.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 383 „Windenergieanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 88 „Wind turbine systems“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Windenergieanlagen –
Teil 25-1: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von
Windenergieanlagen –
Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle
(IEC 61400-25-1:2006)

Wind turbines –
Part 25-1: Communications for monitoring and
control of wind power plants –
Overall description of principles and models
(IEC 61400-25-1:2006)

Eoliennes –
Partie 25-1: Communications pour la
surveillance et la commande des centrales
éoliennes –
Description générale des principes et modèles
(CEI 61400-25-1:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61400-25-1:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 88/274/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61400-25-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 88 „Wind turbines“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-02-01 als EN 61400-25-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61400-25-1:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Abkürzungen	13
5 Überblick über die Normenreihe IEC 61400-25	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Top-down-Sicht der Windenergieanlagen	14
5.3 Allgemeine Anforderungen an die Kommunikation	15
5.4 Kommunikationsmodell nach Normenreihe IEC 61400-25	18
6 Windenergieanlagen-Informationsmodell	21
6.1 Allgemeines	21
6.2 Methode der Informationsmodellierung	21
7 Windenergieanlagen-Informationsaustauschmodell	25
7.1 Allgemeines	25
7.2 Methode der Informationsaustauschmodellierung	25
8 Abbildung auf Kommunikationsprotokollen	31
8.1 Allgemeines	31
8.2 Architektur der Abbildungen	31
8.3 Abbildung des Windenergieanlagen-Informationsmodells	32
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	33
Bild 1 – Konzept des Kommunikationsmodells nach Normenreihe IEC 61400-25	8
Bild 2 – Datenaufbereitung durch den Server (konzeptionell)	18
Bild 3 – Modellierungsverfahren (konzeptionell)	20
Bild 4 – Struktur des Windenergieanlagen-Informationsmodells	23
Bild 5 – Client- und Serverfunktion	25
Bild 6 – IEM-Dienstmodelle	26
Bild 7 – Konzeptionelles Informationsaustauschmodell einer Windenergieanlage	27
Bild 8 – IEM-Dienstmodell mit Beispielen	29
Bild 9 – Ablaufdiagramm	30
Bild 10 – ACSI-Abbildung auf die Kommunikationsprotokolle	31
Bild 11 – Kommunikationsprofile	32
Tabelle 1 – Betriebsfunktionen	17
Tabelle 2 – Betriebssteuerungsfunktionen	17
Tabelle 3 – Windenergieanlagen-Informationskategorien	22

	Seite
Tabelle 4 – Allgemeine Verzeichnisstruktur eines logischen Knotens (LN)	24
Tabelle 5 – Datenklassenattribute in einem logischen Knoten.....	24
Tabelle 6 – Dienstverzeichnis.....	29

Einleitung

Die Normenreihe IEC 61400-25 ist an Anbieter (Hersteller und Lieferanten), Bediener, Betreiber, Planer und Designer von Windenergieanlagen gerichtet, ebenso an Systemintegratoren und Elektrizitäts- Versorgungsunternehmen, die am Windenergieanlagenmarkt tätig sind. Die Normenreihe IEC 61400-25 soll allgemein anerkannt und weltweit als internationale Norm für Kommunikationen auf dem Gebiet der Windenergieanlagen angewandt werden.

Die Normenreihe IEC 61400-25 ist entwickelt worden, um für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen eine einheitliche Kommunikationsgrundlage zu schaffen. Sie legt windenergieanlagenspezifische Informationen fest, den Ablauf des Informationsaustausches und die Abbildung auf Kommunikationsprotokolle. Diesbezüglich legt die Normenreihe IEC 61400-25 die Einzelheiten fest, die gefordert werden, um mit Windenergieanlagen-Komponenten in einer herstellerunabhängigen Umgebung die verfügbaren Informationen darzustellen und auszutauschen. Dies geschieht durch Festlegungen, die in der Normenreihe IEC 61400-25 getroffen werden, oder durch Verweis auf andere Normen.

Die windenergieanlagenspezifische Information beschreibt den elementaren und den allgemeinen Prozess und die Informationskonfiguration. Die Information ist hierarchisch strukturiert und umfasst zum Beispiel die allgemeinen Informationen, die im Rotor, Generator, Frequenzumwandler, Netzanschluss und in Ähnlichem vorkommen. Die Informationen dürfen einfache Daten (einschließlich Zeitstempel und Eigenschaft) und Konfigurationswerte sein oder umfangreichere Attribute und beschreibende Informationen, wie zum Beispiel technische Einheit, Skalierung, Beschreibung, Bezug, statistische oder historische Informationen. Alle in der Normenreihe IEC 61400-25 festgelegten Informationen einer Windenergieanlage sind mit einem Namen versehen. Die Bedeutung aller Daten ist präzise festgelegt. Die vereinheitlichte Windenergieanlagen-Information kann mittels einer Erweiterungsregel für den Namensraum erweitert werden. Alle Daten, Attribute und beschreibenden Informationen können über entsprechende Dienste ausgetauscht werden.

Die Anwendung der Normenreihe IEC 61400-25 erlaubt SCADA-Systemen (System für die Überwachung, Steuerung und Datenerfassung) mit Windenergieanlagen verschiedener Lieferanten zu kommunizieren. Die genormte Selbstbeschreibung (entweder in einer XML-Datei enthalten oder online von einem Gerät abgefragt) kann verwendet werden, um die SCADA-Anwendungen zu konfigurieren. Die Normierung der SCADA-Systeme ist in der Normenreihe IEC 61400-25 ausgeschlossen, aber die genormten allgemeinen Windenergieanlagen-Informationen stellen Mittel für die Wiederverwendung der Anwendungen und Bedieneranzeigen für Windenergieanlagen von unterschiedlichen Lieferanten bereit. Unter dem Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit betrachtet, minimieren die vereinheitlichten Festlegungen der allgemeinen Daten die Umwandlung und Neuberechnung der Datenwerte für die Auswertung und den Vergleich aller Windenergieanlagen.

Die Normenreihe IEC 61400-25 kann für jedes Anwendungskonzept für Windenergieanlagen angewendet werden, sowohl für einzelne Windenergieanlagen, Windparks, als auch für größere Verbundgruppen von Windenergieanlagen. Der Anwendungsbereich der Normenreihe IEC 61400-25 umfasst die für den Betrieb von Windenergieanlagen erforderlichen Komponenten, z. B. nicht nur den Windturbinengenerator, sondern auch das meteorologische System, das elektrische System und das Windenergieanlagen-Betriebssteuerungssystem. Die windenergieanlagenspezifische Information in der Normenreihe IEC 61400-25 schließt Informationen im Zusammenhang mit Einspeisungen und Schaltanlagen aus. Schaltanlagen-Kommunikation wird innerhalb der Normenreihe IEC 61850 behandelt.

Zweck der Normenreihe IEC 61400-25 ist es, den Komponenten von unterschiedlichen Lieferanten zu ermöglichen, mit anderen Komponenten an jedem Einsatzort zu kommunizieren. Objektorientierte Datenstrukturen können wenig zeitaufwändig und effizienter die Technik und den Transport umfangreicher Mengen von Informationen bewältigen, die durch die Windenergieanlagen zur Verfügung gestellt werden. Die Normenreihe IEC 61400-25 unterstützt den Aspekt der Skalierbarkeit, Anschlussfähigkeit und die Interoperabilität.

Die Normenreihe IEC 61400-25 ist Grundlage für die Vereinfachung der Vertragsvereinbarung über die Funktionen, welche die Windenergieanlage und die SCADA-Systeme zu übernehmen haben. Der entscheidende Teil der Windenergieanlagen-Information, d. h. die Informationsaustauschmethoden und die Kommunikationsprotokolle [en: communication stacks] sind genormt. Sie bilden eine Grundlage, auf welche die Ausschreibungsunterlagen und Verträge sich leichter beziehen könnten.

Die Normenreihe IEC 61400-25 ist in mehrere Teile gegliedert. Der Teil IEC 61400-25-1 bietet eine einführende Orientierung, wichtige Anforderungen und eine Modellierungsanleitung.

ANMERKUNG 1 Die Leistungsmerkmale „Implementierungen“ der Normenreihe IEC 61400-25 sind anwendungsspezifisch. Die Normenreihe IEC 61400-25 gewährleistet keinen bestimmten Leistungspegel. Das liegt außerhalb des Anwendungsbereiches der Normenreihe IEC 61400-25. Es gibt jedoch keine grundlegenden Einschränkungen für die Kommunikationstechnologie, um Hochgeschwindigkeitsanwendungen (Antworten im Millisekundenbereich) zu unterbinden.

ANMERKUNG 2 Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der IEC 61400-25-1 (dieser Teil) ist die IEC 61400-25-4 noch zu veröffentlichen. Mit IEC 61400-25-4 wird die Abbildung der Informations- und Informationsaustauschmodelle auf spezifische Kommunikationsprofile ausführlich festgelegt. IEC 61400-25-4 wird aus mehr als einer optionalen normativen Abbildung bestehen, aber wenigstens eine der optionalen Abbildungen muss ausgewählt werden, um mit der Normenreihe IEC 61400-25 übereinzustimmen. IEC 61400-25-4 wird voraussichtlich die folgenden Abbildungen enthalten:

- Webservices,
- IEC 61850-8-1 MMS,
- OPC XML DA,
- IEC 60870-5-104,
- DNP3.

Jede dieser verschiedenen Abbildungen legt individuell fest, welche und wie die Informationsmodelle (IEC 61400-25-2) und Informationsaustauschmodelle (IEC 61400-25-3) unterstützt werden. Die Abbildung darf nur die in IEC 61400-25-2 und IEC 61400-25-3 festgelegten Informationsmodell- und Informationsaustauschdienste wiedergeben. Die individuell ausgewählte Abbildung wird mindestens die obligatorischen Daten und Datenattribute und die dazugehörigen Dienste unterstützen. Eine spezifische Abbildung kann es aus Implementierungsgründen oder aufgrund der Basiseigenschaften des verwendeten Kommunikationsprotokolls notwendig machen, einzelne Informationen oder einzelne Dienste in IEC 61400-25-2 und IEC 61400-25-3 zu erweitern und zu verdeutlichen. IEC 61400-25-4 wird in diesem Sinne die höchste Priorität in der Rangfolge hinsichtlich der Implementierung haben.

1 Anwendungsbereich

Schwerpunkt der Normenreihe IEC 61400-25 sind die Kommunikationen zwischen den Komponenten der Windenergieanlage wie Windturbinen und Aktoren wie den SCADA-Systemen. Die interne Kommunikation innerhalb der Windenergieanlagen-Komponenten liegt außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm.

Die Normenreihe IEC 61400-25 wurde für eine durch ein Client-Server-Modell unterstützte Kommunikationsumgebung entwickelt. Es sind drei Bereiche festgelegt, die einzeln entworfen wurden, um die Skalierbarkeit der Implementierungen zu gewährleisten:

- 1) Windenergieanlagen-Informationsmodelle,
- 2) Informationsaustauschmodell und
- 3) Abbildung dieser zwei Modelle auf einem einheitlichen Kommunikationsprofil.

Das Windenergieanlagen-Informationsmodell und das Informationsaustauschmodell stellen zusammen betrachtet eine Schnittstelle zwischen Client und Server dar. In dieser Zusammensetzung dient das Windenergieanlagen-Informationsmodell als Auswertungsframe für die verfügbaren Daten der Windenergieanlage. Das Windenergieanlagen-Informationsmodell wird vom Server verwendet, um dem Client eine einheitliche komponentenbezogene Betrachtung der Windenergieanlagen-Informationsmodelldaten zu bieten. Das Informationsaustauschmodell spiegelt die vollständige aktive Funktionsweise des Servers wider. Die Normenreihe IEC 61400-25 ermöglicht die Anschlussfähigkeit zwischen einer heterogenen Kombination von Clients und Servern von unterschiedlichen Herstellern und Anbietern.

Wie in Bild 1 dargestellt, legt die Normenreihe IEC 61400-25 einen Server unter folgenden Gesichtspunkten fest:

- Die **Information**, die von einer Windenergieanlagen-Komponente zur Verfügung gestellt wird, z. B. die „Drehzahl des Rotors einer Windturbine“ oder die „gesamte Energieerzeugung innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls“, wird umgeformt und für den Zugriff verfügbar gemacht.
- Die **Dienste für den Austausch** der Werte der gebildeten Information sind in IEC 61400-25-3 festgelegt.
- Die **Abbildung auf einem Kommunikationsprofil**, das einen Protokollstapelspeicher bereitstellt, um die aus den gebildeten Informationen übermittelten Werte aufzunehmen (IEC 61400-25-4).

Die Normenreihe IEC 61400-25 legt nur fest, wie die Information, der Informationsaustausch und die Abbildung zu speziellen Kommunikationsprotokollen gebildet werden. Die Norm schließt eine Festlegung aus, wie und wo die Kommunikationsschnittstelle, die Schnittstelle für das Anwendungsprogramm und Anwendungsempfehlungen praktisch zu realisieren sind. Zielsetzung dieser Norm ist jedoch, dass die Informationen, die zu einer einzelnen Windenergieanlagen-Komponente (wie z. B. einer Windturbine) gehören, durch ein entsprechendes logisches Gerät erreichbar werden.

IEC 61400-25-1 gibt eine einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle, die in der Normenreihe IEC 61400-25 angewandt werden.

ANMERKUNG Die Normenreihe IEC 61400-25 ist auf die allgemeinen, nicht herstellerspezifischen Informationen gerichtet. Jene Informationseinheiten, die dazu neigen, sich zwischen den herstellerspezifischen Ausführungen stark zu unterscheiden, können zum Beispiel in zweiseitigen Vereinbarungen, Anwendergruppen oder Ergänzungen zu dieser Norm, festgelegt werden.

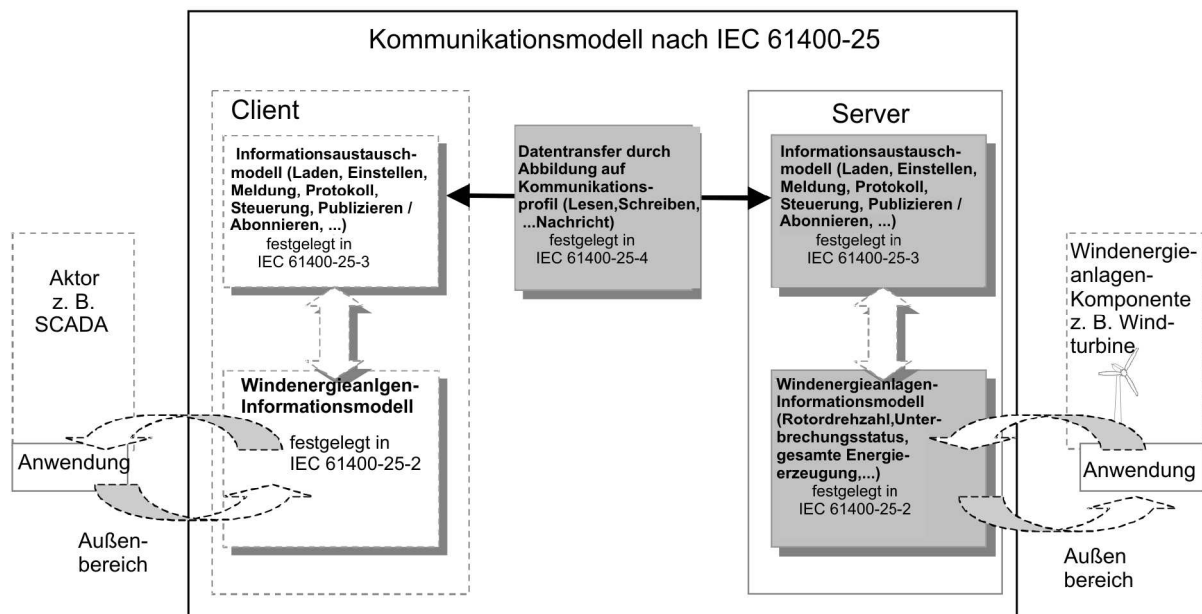


Bild 1 – Konzept des Kommunikationsmodells nach Normenreihe IEC 61400-25

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61400-12-1, *Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines*

IEC 61400-25 (alle Teile), *Wind turbines – Part 25: Communications for monitoring and control of wind power plants*

IEC 61850-7-1:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-1: Basic communication structure for substations and feeder equipment – Principles and models*

IEC 61850-7-2:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Abstract communication service interface (ACSI)*

IEC 61850-7-3:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-3: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Common data classes*

IEC 61850-7-4:2003, *Communication networks and systems in substations – Part 7-4: Basic communication structure for substation and feeder equipment – Compatible logical node classes and data classes*

IEC 61850-8-1:2004, *Communication networks and systems in substations – Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Mappings to MMS (ISO/IEC 9506-1 and ISO/IEC 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3*

ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Aktor

die Funktion, die ein System im Zusammenhang mit Überwachung und Steuerung hat, obwohl es nicht unmittelbar an dem Betrieb der Windenergieanlage beteiligt ist, wie z. B. das System für die Überwachung, Steuerung und Datenerfassung (SCADA)

ANMERKUNG Es gibt viele weitere Bezeichnungen, beispielsweise „Zentrales Betriebssteuerungssystem“, „Überwachungs- und Steuerungssystem“, „Fernsteuersystem“.

3.2

Alarm

Zustandsinformation der Windenergieanlage. Sicherheitseingriffs-Anweisung durch das Windenergieanlagen-Steuerungssystem (d. h. Ein/Aus)

3.3

Kennwert

Eigenschaften analoger Informationen (Minimum, Maximum, Durchschnittswert, Abweichung usw.)

3.4

Befehl

Daten zur Steuerung des Systemverhaltens (Freigeben/Sperren, Aktivieren/Deaktivieren usw.)

3.5

Kommunikationsfunktion

wird vom Aktor verwendet, um den Informationsaustausch mit der Windenergieanlage zu konfigurieren, durchzuführen und zu überwachen, z. B. Betriebsfunktion und Betriebssteuerungsfunktion

3.6

Steuerung

Betriebsfunktion, die zur Umstellung und Änderung, zum Eingreifen, Schalten, Steuern, Parametrieren und Optimieren der Windenergieanlage verwendet wird

3.7

Zählbetrag

Gesamtzahl des Auftretens bestimmter Ereignisse

3.8

Datenabfrage

Betriebsfunktion, die für die Erfassung der Daten der Windenergieanlage verwendet wird

3.9

Diagnose

Betriebssteuerungsfunktion, die zum Einrichten und Bereitstellen der Selbstüberwachungsfunktion des Kommunikationssystems verwendet wird

3.10

elektrisches System

Komponente einer Windenergieanlage, die für die Aufnahme und die Übertragung der in der Windturbine erzeugten Energie verantwortlich ist

3.11

Ereignis

Zustandsübergang (Status, Alarm, Befehl)