

DIN EN 61400-25-6

ICS 27.180

**Windenergieanlagen –
Teil 25-6: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von
Windenergieanlagen –
Klassen logischer Knoten und Datenklassen für die
Zustandsüberwachung
(IEC 61400-25-6:2010);
Englische Fassung EN 61400-25-6:2011**

Wind turbines –

Part 25-6: Communications for monitoring and control of wind power plants –

Logical node classes and data classes for condition monitoring

(IEC 61400-25-6:2010);

English version EN 61400-25-6:2011

Eoliennes –

Partie 25-6: Communications pour la surveillance et la commande des centrales
éoliennes –

Classes de noeuds logiques et classes de données pour la surveillance d'état

(CEI 61400-25-6:2010);

Version anglaise EN 61400-25-6:2011

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-01-03 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2011-10-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61400-25-6:2008-11.

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

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

K 383 hat festgestellt, dass die Bedingungen des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 für die vorliegende Norm erfüllt sind. Demnach besteht die Europäische Norm EN 61400-25-6 ab Abschnitt 2 nur in einer englischen Sprachfassung, weil sie nicht unmittelbar im Zusammenhang mit Rechtsvorschriften steht und nicht als Sicherheitsnorm anzusehen ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Anwender dieser Norm über hinreichende englische Sprachkenntnisse verfügen. Für die meisten der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennung bedienen.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. 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 25-6: Kommunikation für die Überwachung und
Steuerung von Windenergieanlagen –
Klassen logischer Knoten und Datenklassen für die Zustandsüberwachung
(IEC 61400-25-6:2010)

Wind turbines –
Part 25-6: Communications for monitoring and
control of wind power plants –
Logical node classes and data classes for
condition monitoring
(IEC 61400-25-6:2010)

Eoliennes –
Partie 25-6: Communications pour la
surveillance et la commande des
centrales éoliennes –
Classes de noeuds logiques et classes de
données pour la surveillance d'état
(CEI 61400-25-6:2010)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-01-03 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, Kroatien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 88/377A/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61400-25-6, ausgearbeitet von dem IEC/TC 88 „Wind turbines“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-01-03 als EN 61400-25-6 angenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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): 2011-10-03
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-01-03

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61400-25-6:2010 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 Abbreviated terms	10
5 General	14
5.1 Overview	14
5.2 Condition monitoring information modelling	15
5.3 Coordination system applied for identifying direction and angles	15
5.4 Active power bin concept	16
6 Common data class attributes	17
6.1 General	17
6.2 Attributes for condition monitoring measurement description	17
7 Common data classes for wind turbine condition monitoring	22
7.1 General	22
7.2 Common data classes defined in IEC 61400-25-2	23
7.3 Condition monitoring bin (CMB)	23
7.4 Condition monitoring measurement description (CMMD)	24
7.5 Condition monitoring scalar value (CMSV)	24
7.6 Scalar value array (SVA)	25
7.7 Condition monitoring scalar value array (CMSVA)	26
7.8 Condition monitoring vector value (CMVV)	27
8 Logical nodes for wind turbine condition monitoring	28
8.1 General	28
8.2 Logical nodes inherited from IEC 61400-25-2	28
8.3 Wind turbine condition monitoring logical node WCON	28
9 Data file (DAF)	29
Annex A (informative) Application of shaft and bearing position numbering	30
A.1 General	30
A.2 Gearbox example	30
Annex B (informative) Examples of trends for mandatory measurements	31
B.1 Trend history of generator measurements	31
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	32

	Seite
Bild 1 – Zustandsüberwachung mit einzelnen TCD/CMD-Funktionen	6
Bild 2 – Prinzipieller Informationsfluss bei der Zustandsüberwachung	7
Figure 3 – Reference coordinates system for the drive train.....	15
Figure 4 – Active power bin concept.....	16
Figure 5 – Sensor angular orientation	19
Figure 6 – Sensor motion identification	19
Figure 7 – Sensor normal and reverse motion	20
Figure 8 – Principle of shaft and bearing numbering along a drive train	20
Figure A.1 – Gearbox example – Spectral analysis from an lss sensor.....	30
Figure B.1 – Wind turbine condition monitoring measurements.....	31
Table 1 – Abbreviated terms applied	11
Table 2 – Coordinate system and wind turbine related characteristics	16
Table 3 – Attributes used for measurement description	17
Table 4 – Sensor identification convention	17
Table 5 – Sensor type code	18
Table 6 – Reference code for sensor sensitive axis orientation	19
Table 7 – Gearbox shaft and bearing identification	21
Table 8 – mxType values.....	22
Table 9 – CDC: Condition monitoring bin (CMB).....	23
Table 10 – CDC: Condition monitoring measurement description (CMMD).....	24
Table 11 – CDC: Condition monitoring scalar value (CMSV).....	25
Table 12 – CDC: Scalar value array (SVA)	26
Table 13 – CDC: Condition monitoring scalar value array (CMSVA)	27
Table 14 – CDC: Condition monitoring vector value (CMVV)	28
Table 15 – LN: Wind turbine condition monitoring information (WCON)	29

Einleitung

Die Normenreihe IEC 61400-25 legt Informationsmodelle und Informationsaustauschmodelle für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen fest. Der Modellierungsansatz (für Informationsmodelle und Informationsaustauschmodelle) von IEC 61400-25-2 und IEC 61400-25-3 benutzt abstrakte Definitionen von Klassen und Diensten, so dass die Spezifikationen unabhängig von spezifischen Kommunikationsprotokoll-Stapelspeichern, Implementierungen und Betriebssystemen sind. Die Abbildung dieser abstrakten Definitionen auf ein spezifisches Kommunikationsprofil ist in IEC 61400-25-4 festgelegt.

Die Übereinstimmung mit IEC 61400-25-6 erfordert grundsätzlich die Übereinstimmung mit IEC 61400-25-2, IEC 61400-25-3 und IEC 61400-25-4.

Die Definitionen in den Teilen IEC 61400-25-1 bis IEC 61400-25-5 gelten auch für diesen Teil 6 der Normenreihe.

Der Zweck dieses Teils von IEC 61400 ist die Definition eines Informationsmodells für Zustandsüberwachungsinformationen und wie die in IEC 61400-25-2 angegebenen Definitionen anzuwenden sind und die Festlegung der erforderlichen Erweiterungen zur Beschreibung und zum Austausch von Informationen, die sich auf die Zustandsüberwachung von Windturbinen beziehen. Die in der vorliegenden Norm festgelegten Modelle für Zustandsüberwachungsinformationen können Informationen darstellen, die von Sensoren oder durch Berechnung geliefert werden.

Im Zusammenhang mit dieser Norm bezeichnet die Zustandsüberwachung einen Prozess der Überwachung von Komponenten oder Strukturen einer Windturbine oder einer Windenergieanlage über einen Zeitraum zur Bewertung des Zustandes der Komponenten oder Strukturen und von Zustandsänderungen, um frühe Anzeichen für drohende Ausfälle zu erkennen. Mit dem Ziel einer Überwachung von Komponenten und Strukturen unter annähernd gleichen Bedingungen wird in dieser Norm ein Konzept der Einordnung der Energieerzeugung oder der Leistungspegel einer Windturbine in Leistungs-Bins eingeführt. Das Konzept der Leistungs-Bins ist mehrdimensional, damit die Möglichkeit einer Einordnung komplexer Betriebsbedingungen in vergleichbare Verhältnisse besteht.

Zustandsüberwachung wird vorwiegend als ein vorausschauendes oder zustandsbasiertes Instandhaltungsverfahren (condition-based maintenance, CBM) benutzt. Es gibt jedoch auch andere vorausschauende Instandhaltungsverfahren wie die Nutzung der menschlichen Sinne (Sehen, Hören, Fühlen, Riechen) oder automatische Überwachungsmethoden des Betriebsverhaltens. Diese können als Teil der Zustandsüberwachung betrachtet werden.

Zustandsüberwachungsverfahren

Zustandsüberwachungsverfahren, die zu modellierende Informationen erzeugen, umfassen unter anderem Messwerte oder verarbeitete Werte wie:

- Schwingungsmessungen und -analyse;
- Messung und Analyse von Ölrückständen;
- Temperaturmessung und -analyse;
- Dehnungsmessung und -analyse;
- Geräuschemessung und -analyse.

Komponenten und Strukturen können durch eine automatische Abfrage von Messungen oder über manuelle Prozesse überwacht werden.

Zustandsüberwachungseinrichtungen

Die Zustandsüberwachungsfunktionen können in verschiedenen physikalischen Geräten angeordnet werden. Einige Informationen können von einer Turbinensteuereinrichtung (turbine controller device, TCD) zur Verfügung gestellt werden, während andere Informationen von einer zusätzlichen Zustandsüberwachungseinrichtung (condition monitoring device, CMD) ausgegeben werden. Verschiedene handelnde Stellen können einen

Austausch von Datenwerten anfordern, die in der TCD und/oder der CMD abgelegt sind. Eine SCADA-Einrichtung kann Datenwerte von einer TCD und/oder einer CMD anfordern; eine CMD kann Datenwerte von einer TCD anfordern. Der Informationsaustausch zwischen einer handelnden Stelle und einer Einrichtung in einer Windenergieanlage erfordert die Anwendung von Informationsaustauschdiensten, die in IEC 61400-25-3 festgelegt sind, und die zusätzlichen notwendigen Austauschdienste, die in diesem Teil 6 festgelegt sind. Bild 1 gibt einen Überblick über die Zustandsüberwachung.

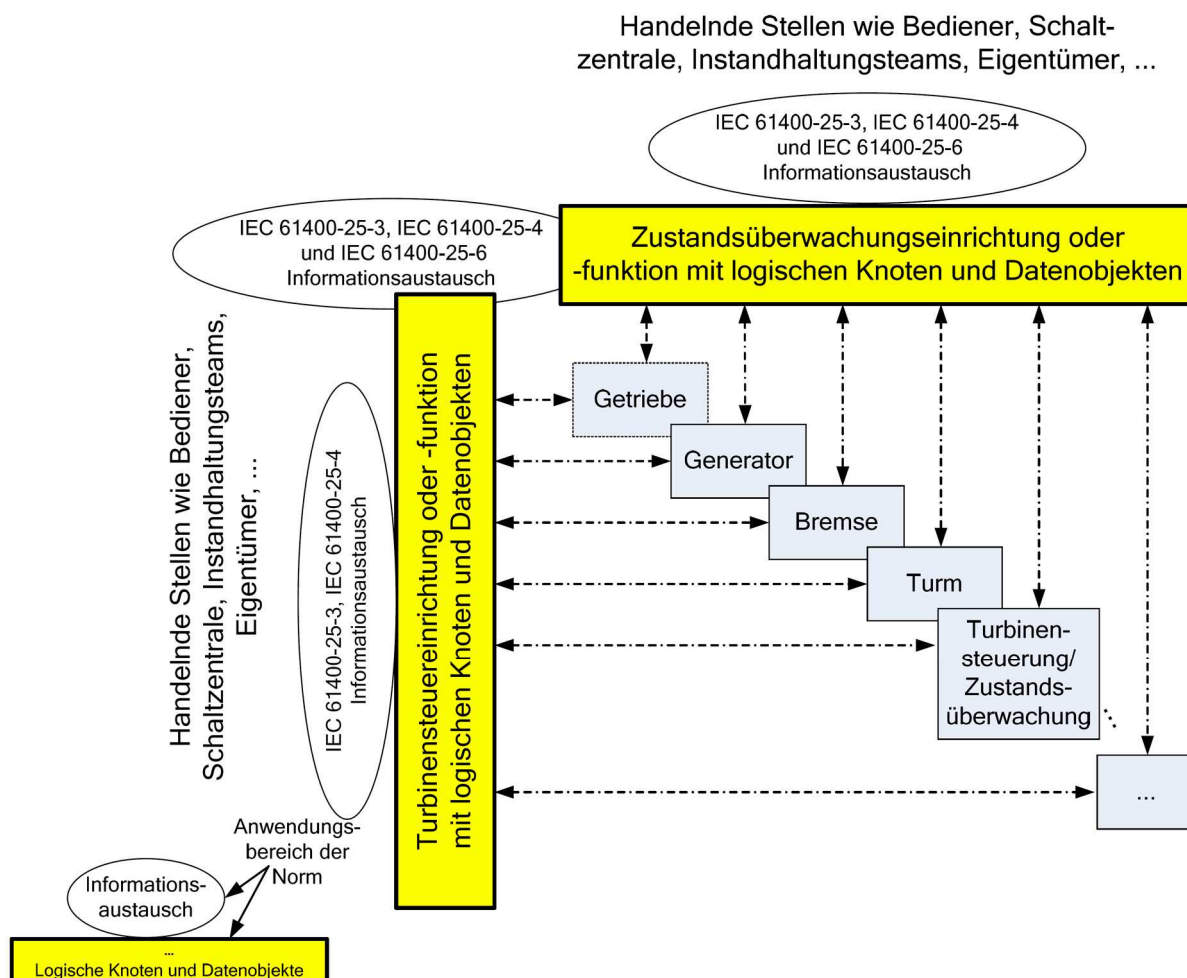


Bild 1 – Zustandsüberwachung mit einzelnen TCD/CMD-Funktionen

Der neueste Stand der Technik in der Windenergie-Industrie ist eine Topologie mit einzelnen Einrichtungen für Steuer- und Zustandsüberwachungsanwendungen. Aufgrund dieser Tatsache stützt sich die Modellierung von Informationen und des Informationsaustausches im vorliegenden Dokument auf eine Topologie mit einer TCD und einer CMD.

IEC 61400-25-6 muss als eine Erweiterung der Normenreihe IEC 61400-25 mit dem Schwerpunkt auf der Zustandsüberwachung angesehen werden.

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil der Normenreihe IEC 61400-25 legt die Informationsmodelle fest, die mit der Zustandsüberwachung von Windenergieanlagen verknüpft sind, und den Informationsaustausch von Datenwerten, die sich auf diese Modelle beziehen.

Bild 2 stellt den Informationsfluss eines Systems mit einer Zustandsüberwachung für die Ausführung einer zustandsbasierten Instandhaltung dar. Das Bild zeigt, wie Datenwerte durch den Informationsfluss aufbereitet und verdichtet werden mit dem letztendlichen Ziel einer zustandsbasierten Instandhaltung – Tätigkeiten, die über die Erteilung von Arbeitsaufträgen an Instandhaltungsteams ablaufen –, damit verhindert wird, dass die Einrichtung der Windenergieanlage ihren vorgesehenen Betrieb unterbricht.

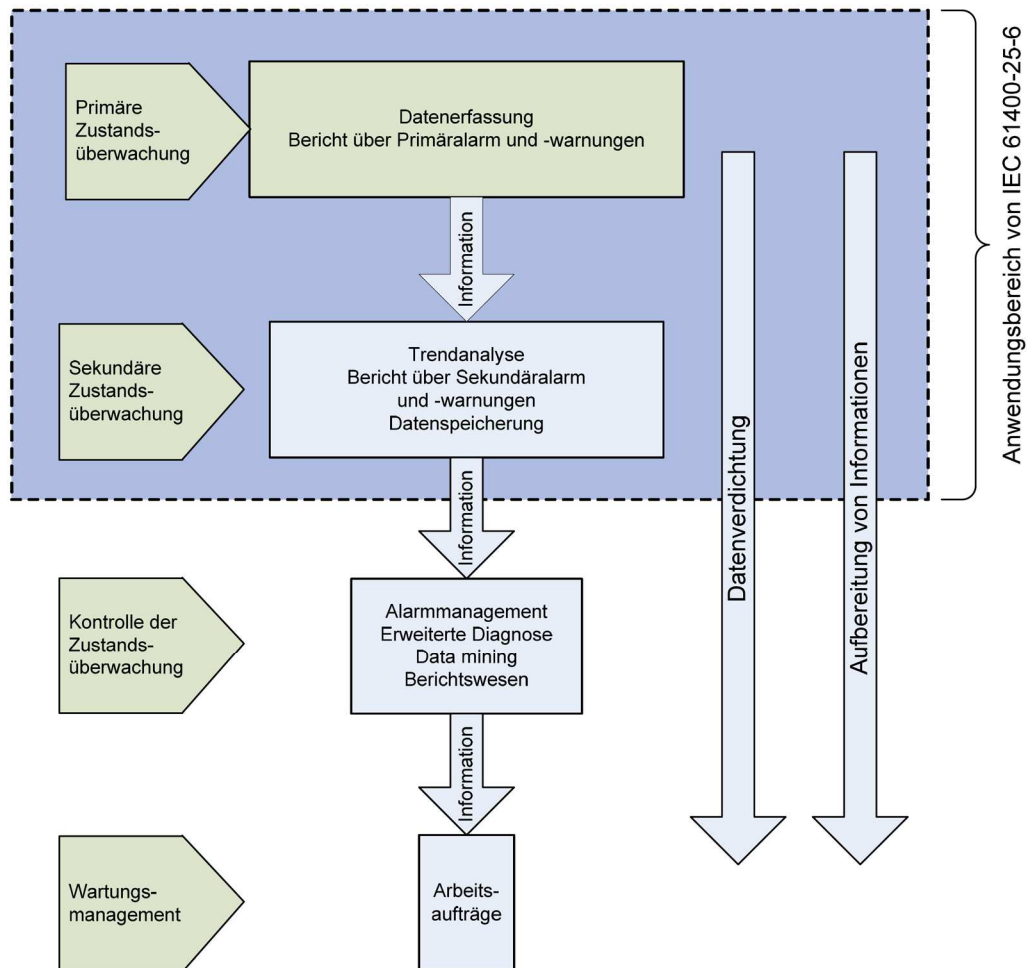


Bild 2 – Prinzipieller Informationsfluss bei der Zustandsüberwachung

Die Zustandsüberwachung beruht in erster Linie auf folgenden Informationsarten:

- Aufzeichnungen von Zeitwellenformen (Abtastungen) eines spezifischen Zeitintervalls, die für eine Analyse in Echtzeit oder in Dateien übertragen werden (z. B. Beschleunigung, Lageerfassung, Drehzahl, Ermittlung mechanischer Spannungen);
- Zustandsinformationen und -messungen (synchronisiert mit den Wellenformaufzeichnungen), die die Betriebszustände der Turbine angeben;
- Ergebnisse der Analyse der Zeitwellenformaufzeichnungen der Schwingungsdaten (Skalarwerte, Matrixwerte, statistische Werte, historische (statistische) Werte, Zähler- und Zustandsinformationen);
- Ergebnisse z. B. der Ölrückstandsanalyse.

Der Zweck dieser Norm besteht in der Modellierung der Zustandsüberwachungsinformationen mit dem Ansatz der Informationsmodellierung nach IEC 61400-25-1, 6.2.2, und mit der Erweiterung des bestehenden Informationsmodells nach den Festlegungen in IEC 61400-25-2, Abschnitt 6, mit den in IEC 61400-25-3, Abschnitt 9, festgelegten Informationsaustauschmodellen und mit der Abbildung auf ein Kommunikationsprofil, wie in IEC 61400-25-4 festgelegt.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 61400-25-2:2006, *Wind turbines – Communications for monitoring and control of wind power plants – Information models*

IEC 61400-25-3:2006, *Wind turbines – Communications for monitoring and control of wind power plants – Information exchange models*

IEC 61400-25-4, *Wind turbines – Communications for monitoring and control of wind power plants – Mapping to communication profile*

IEC 61400-25-5, *Communications for monitoring and control of wind power plants – Conformance testing*

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

ISO 10816 (all parts), *Mechanical vibration – Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts*

ISO 13373-1:2002, *Condition monitoring and diagnostics of machines – Vibration condition monitoring – Part 1: General procedures*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61400-25-1 and the following apply.

3.1

actor

any entity that receives (sends) data values from (to) another device

Examples of actors could be SCADA systems, maintenance systems, owner, etc.

3.2

mandatory

term applied where specific content must be provided in order to comply with this standard

3.3

optional

term applied where specific content might be provided in compliance to this standard

3.4

conditional

term applied where specific content defined must be provided depending on stated conditions in compliance to this standard

3.5

scalar value

data type representing a quantity which can be described by a single number, such as a temperature

3.6

data file

in a computer system, an entity of data available to system users (including the system itself and its application programs) that is capable of being manipulated as an entity (for example, a file can be moved from one file directory to another as a whole entity)

The file must have a unique name within its own directory. Some operating systems and applications describe files with given formats by giving them a particular file name suffix. (The file name suffix is also known as a file name extension.)

3.7

peak value

maximum excursion of a time wave form from its mean value within a specific time interval

3.8

peak-to-peak value

difference between the positive and negative extreme values of a time wave form within a specific time interval

3.9

crest factor

ratio of the peak value of a time waveform to the RMS value of the time waveform within a specific time interval

A crest factor is also named as a „peak-to-RMS-ratio“.

3.10

root mean square value

RMS

measure of the level of a signal calculated by squaring the instantaneous value of the signal, averaging the squared values over time, and taking the square root of the average value

The RMS value is the value which is used to calculate the energy or power in a signal.

3.11

band pass

BP

filter that only passes energy between two frequencies which are named as lower and upper cut-off frequencies

Band pass filters can be fixed, where the cut-off frequencies are constant, and can be variable, where the cut-off frequencies are a percentage of the centre frequency – named as constant percentage bandwidth filters.

3.12

order

multiple of specific reference frequencies

An FFT spectrum plot displayed in orders will have multiples of running speed along the horizontal axis. Orders are commonly referred to as 1x... for first of running speed, 2x... for the second order of the running speed, and so on. When an order is an integral number of the running speed, it may be referred to as a harmonic of the running speed, e.g. 2x... could be referred to as the 2nd harmonic of the running speed.