

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>DIN EN 61400-25-5<br/>(VDE 0127-25-5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 27.180</p> <p>Ersatz für<br/>DIN EN 61400-25-5:2007-11<br/>Siehe Anwendungsbeginn</p> <p><b>Windenergieanlagen –<br/>Teil 25-5: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von<br/>Windenergieanlagen –<br/>Konformitätsprüfungen<br/>(IEC 61400-25-5:2017);<br/>Englische Fassung EN 61400-25-5:2017</b></p> <p>Wind energy generation systems –<br/>Part 25-5: Communications for monitoring and control of wind power plants –<br/>Compliance testing<br/>(IEC 61400-25-5:2017);<br/>English version EN 61400-25-5:2017</p> <p>Systèmes de production d'énergie éolienne –<br/>Partie 25-5: Communications pour la surveillance et la commande des centrales éoliennes –<br/>Essais de conformité<br/>(IEC 61400-25-5:2017);<br/>Version anglaise EN 61400-25-5:2017</p> <p>Gesamtumfang 65 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## **Anwendungsbeginn**

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-10-25 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-10-01.

Für DIN EN 61400-25-5:2007-11 besteht eine Übergangsfrist bis 2020-10-25.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61400-25-5 (VDE 0127-25-5):2017-08.*

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 383 „Windenergieanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](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 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.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung der EN 61400-25-5 veröffentlicht. Zu deren [Abschnitt 1](#), Anwendungsbereich und [Abschnitt 3](#), der die Begriffe und Abkürzungen festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler [Anhang NC](#) der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für die meisten der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Diese Norm steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 61400-25-5:2007-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Harmonisierung mit dem Aufbau und den Prüffällen von IEC 61850-10:2012;
- b) die Anwendung von SCL (en: substation configuration language) bei der Konformitätsprüfung gehört nicht zum Anwendungsbereich dieser Ausgabe, wird aber wieder in Ausgabe 3 berücksichtigt werden;
- c) weniger Überschneidungen zwischen Normen und eine Vereinfachung durch vermehrte Verweisungen auf die Normenreihe IEC 61850;
- d) alle Prüffälle, die SCL-Dateien anwenden, sind noch kein Bestandteil des vorliegenden Dokuments, da die Veröffentlichung der SCL-Spezifikationen für den Bereich der Windenergie noch aussteht.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 61400-25-5: 2007-11

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

| Europäisches Dokument                                            | Internationales Dokument                                           | Deutsches Dokument                                                                                | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 61400-25                                                      | IEC 61400-25<br>(alle Teile)                                       | DIN EN 61400-25 (alle Teile)                                                                      | VDE 0127-25<br>(alle Teile)            |
| EN 61400-25-1:2007<br><i>ersetzt durch</i><br>EN 61400-25-1:2017 | IEC 61400-25-1:2006<br><i>ersetzt durch</i><br>IEC 61400-25-1:2017 | DIN EN 61400-25-1:2007-11<br><i>ersetzt durch</i><br>DIN EN 61400-25-1<br>(VDE 0127-25-1):2018-08 | –<br><br>VDE 0127-25-1                 |
| EN 61400-25-2:2015                                               | IEC 61400-25-2:2015                                                | DIN EN 61400-25-2<br>(VDE 0127-25-2):2016-06                                                      | VDE 0127-25-2                          |
| EN 61400-25-3:2015                                               | IEC 61400-25-3:2015                                                | DIN EN 61400-25-3<br>(VDE 0127-25-3):2016-05                                                      | VDE 0127-25-3                          |
| EN 61400-25-4:2017                                               | IEC 61400-25-4:2016                                                | DIN EN 61400-25-4<br>(VDE 0127-25-4):2017-10                                                      | VDE 0127-25-4                          |
| EN 61850-4:2011                                                  | IEC 61850-4:2011                                                   | DIN EN 61850-4:2012-04                                                                            | –                                      |
| EN 61850-6:2010                                                  | IEC 61850-6:2009                                                   | DIN EN 61850-6:2010-06                                                                            | –                                      |
| EN 61850-7-1:2011                                                | IEC 61850-7-1:2011                                                 | DIN EN 61850-7-1:2012-04                                                                          | –                                      |
| EN 61850-7-2:2010                                                | IEC 61850-7-2:2010                                                 | DIN EN 61850-7-2:2011-04                                                                          | –                                      |
| EN 61850-7-3:2011                                                | IEC 61850-7-3:2010                                                 | DIN EN 61850-7-3:2011-08                                                                          | –                                      |
| EN 61850-7-4:2010                                                | IEC 61850-7-4:2010                                                 | DIN EN 61850-7-4:2010-11                                                                          | –                                      |
| EN 61850-10:2013                                                 | IEC 61850-10:2012                                                  | DIN EN 61850-10:2014-02                                                                           | –                                      |
| EN ISO/IEC 9646<br>(alle Teile)<br><i>zurückgezogen</i>          | ISO/IEC 9646<br>(alle Teile)<br><i>zurückgezogen</i>               | –                                                                                                 | –                                      |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 61400-25 (alle Teile), *Windenergieanlagen*

**DIN EN 61400-25-1 (VDE 0127-25-1):2018-08**, *Windenergieanlagen – Teil 25-1: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen – Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle (IEC 61400-25-1:2017)*; Deutsche Fassung EN 61400-25-1:2017

**DIN EN 61400-25-2 (VDE 0127-25-2):2016-06**, *Windenergieanlagen – Teil 25-2: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen – Informationsmodelle (IEC 61400-25-2:2015)*; Englische Fassung EN 61400-25-2:2015

**DIN EN 61400-25-3 (VDE 0127-25-3):2016-05**, *Windenergieanlagen – Teil 25-3: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen – Dienste-Modelle für den Informationsaustausch (IEC 61400-25-3:2015)*; Englische Fassung EN 61400-25-3:2015

**DIN EN 61400-25-4 (VDE 0127-25-4):2017-10**, *Windenergieanlagen – Teil 25-4: Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen – Abbildung auf ein Kommunikationsprofil (IEC 61400-25-4:2016)*; Englische Fassung EN 61400-25-4:2017

DIN EN 61850-4:2012-04, *Kommunikationsnetze und -systeme in Stationen – Teil 4: System- und Projektverwaltung (IEC 61850-4:2011)*; Deutsche Fassung EN 61850-4:2011

DIN EN 61850-6:2010-06, *Kommunikationsnetze und -systeme für die Automatisierung in der elektrischen Energieversorgung – Teil 6: Sprache für die Beschreibung der Konfiguration für die Kommunikation in Stationen mit intelligenten elektronischen Geräten (IED) (IEC 61850-6:2009)*; Englische Fassung EN 61850-6:2010

DIN EN 61850-7-1:2012-04, *Kommunikationsnetze und -systeme für die Automatisierung in der elektrischen Energieversorgung – Teil 7-1: Grundlegende Kommunikationsstruktur – Grundsätze und Modelle (IEC 61850-7-1:2011)*; Englische Fassung EN 61850-7-1:2011

DIN EN 61850-7-2:2011-04, *Kommunikationsnetze und -systeme für die Automatisierung in der elektrischen Energieversorgung – Teil 7-2: Grundlegende Informations- und Kommunikationsstruktur – Abstrakte Schnittstelle für Kommunikationsdienste (ACSI) (IEC 61850-7-2:2010)*; Englische Fassung EN 61850-7-2:2010

DIN EN 61850-7-3:2011-08, *Kommunikationsnetze und -systeme für die Automatisierung in der elektrischen Energieversorgung – Teil 7-3: Grundlegende Kommunikationsstruktur – Gemeinsame Datenklassen (IEC 61850-7-3:2010)*; Englische Fassung EN 61850-7-3:2011

DIN EN 61850-7-4:2010-11, *Kommunikationsnetze und -systeme für die Automatisierung in der elektrischen Energieversorgung – Teil 7-4: Grundlegende Kommunikationsstruktur – Kompatible Logiknoten und Datenklassen (IEC 61850-7-4:2010)*; Englische Fassung EN 61850-7-4:2010

DIN EN 61850-10:2014-02, *Kommunikationsnetze und -systeme in Stationen – Teil 10: Konformitätsprüfung (IEC 61850-10:2012)*; Englische Fassung EN 61850-10:2013

## Nationaler Anhang NC (informativ)

### Auszugsweise Übersetzung<sup>N1</sup>

#### 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61400-25 legt genormte Verfahren für die Prüfung der Konformität der Implementierungen sowie spezielle Messverfahren fest, die bei der Feststellung der Parameter des Betriebsverhaltens anzuwenden sind. Die Anwendung dieser Verfahren verbessert die Möglichkeiten von Anwendern, Systeme zu erwerben, die sich leicht integrieren lassen, exakt funktionieren und die Anwendungen wie vorgesehen unterstützen.

Dieser Teil von IEC 61400-25 legt Folgendes fest:

- die Verfahren und abstrakten Prüffälle für die Konformitätsprüfung von Server- und Client-Geräten zur Verwendung in Windenergieanlagen;
- die Werte, die in diesen Geräten nach den in IEC 61400-25 (alle Teile) festgelegten Kommunikationsanforderungen zu messen sind.

**ANMERKUNG** Die Rolle der Prüfstellen für die Konformitätsprüfung und die Zertifizierung der Ergebnisse gehören nicht zum Anwendungsbereich von IEC 61400-25-5.

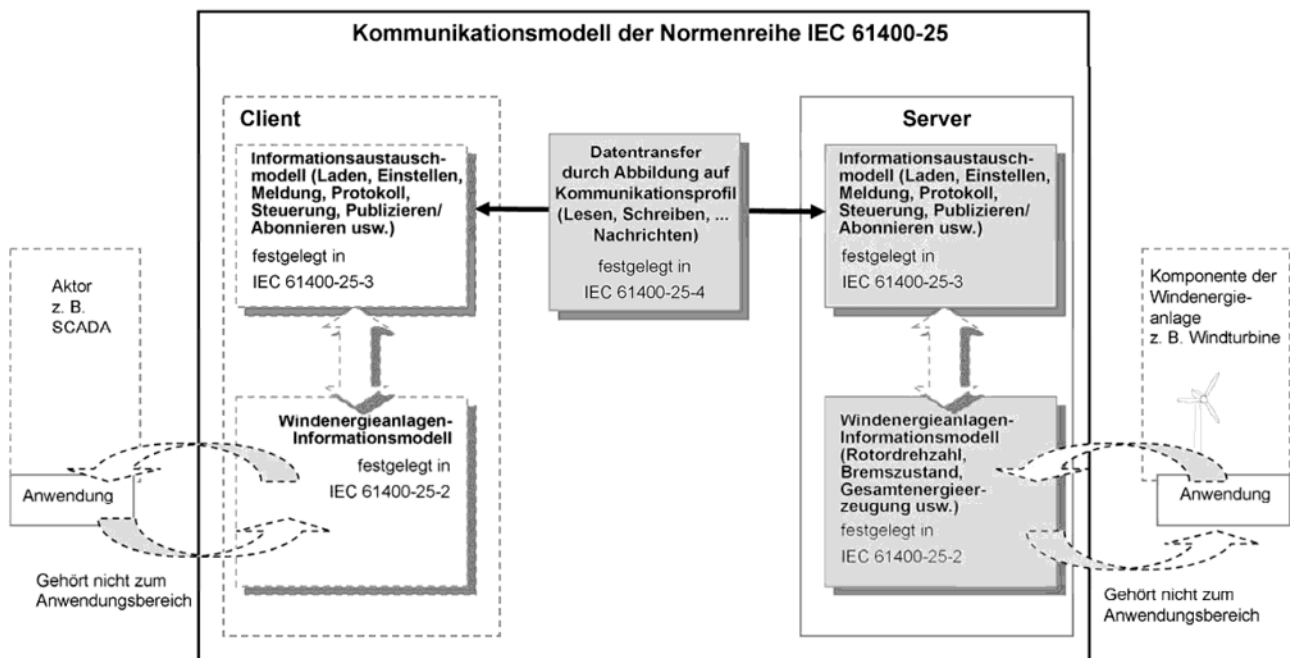


**Bild 1 – Konzeptuelles Kommunikationsmodell der Normenreihe IEC 61400-25**

<sup>N1</sup> Nationale Fußnote: Die Nummerierung aus IEC 61400-25-5:2017-09 wurde beibehalten.

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61400-25-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **Werksabnahmeprüfung**

##### **FAT**

(en: Factory Acceptance Test)

mit dem Kunden vereinbarte Funktionsprüfungen des speziell gefertigten Stationsautomatisierungssystems oder seiner Teile unter Anwendung des Parametersatzes für die vorgesehene Anwendung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die FAT muss im Herstellerwerk oder an einem anderen vorher vereinbarten Ort unter Anwendung von Prüfeinrichtungen zur Prozesssimulation durchgeführt werden.

#### 3.2

##### **Haltepunkt**

(en: hold point)

im zutreffenden Dokument definierter Punkt, ab dem ein Vorgang ohne Zustimmung des Auftraggebers der Konformitätsprüfung nicht fortgesetzt werden darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prüfstelle muss den Auftraggeber zu einem vereinbarten Zeitpunkt vor dem Haltepunkt schriftlich benachrichtigen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Auftraggeber oder sein Beauftragter ist verpflichtet, den Haltepunkt zu überprüfen und der Fortsetzung des Vorgangs zuzustimmen.

#### 3.3

##### **Interoperabilität**

(en: interoperability)

Fähigkeit zweier oder mehrerer Geräte desselben (oder verschiedener) Anbieter(s), Informationen auszutauschen und diese für ein bestimmungsgemäßes Zusammenwirken zu nutzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Wertemenge mit definierter Übereinstimmung mit den Größen oder Werten einer anderen Menge.

#### 3.4

##### **Konformitätsaussage der Modellimplementierung**

##### **MICS**

(en: Model Implementation Conformance Statement)

Aussage mit der genauen Angabe der Modellelemente der genormten Datenobjekte, die vom System oder Gerät unterstützt werden

#### 3.5

##### **Negativprüfung**

(en: negative test)

Prüfung zum Nachweis des bestimmungsgemäßen Verhaltens eines Geräts oder Systems, wenn dieses Folgendem ausgesetzt wird:

- Informationen und Diensten, die mit IEC 61850-25 (alle Teile) übereinstimmen und im zu prüfenden Gerät oder System nicht implementiert sind;
- Informationen und Diensten, die nicht mit IEC 61850-25 (alle Teile) übereinstimmen und an das zu prüfende Gerät oder System gesendet werden

**3.6****Konformitätsaussage der Protokollimplementierung****PICS**

(en: Protocol Implementation Conformance Statement)

Aussage mit der Zusammenfassung der Kommunikationsfähigkeiten des zu prüfenden Systems oder Geräts

**3.7****Zusatzinformation für Protokollprüfungen****PIXIT**

(en: Protocol Implementation Extra Information for Testing)

Aussage mit system- oder gerätespezifischen Informationen über das zu prüfende System oder Gerät, die nicht zum Anwendungsbereich von IEC 61850-25 (alle Teile) gehören

Anmerkung 1 zum Begriff: Die PIXIT ist nicht Gegenstand der Normung.

**3.8****Stückprüfung**

(en: routine test)

wird vom Hersteller durchgeführt, um den Betrieb und die Sicherheit des Geräts sicherzustellen

**3.9****Standortabnahmeprüfung****SAT**

(en: Site Acceptance Test)

Prüfung aller Daten und Sollwerte und der bestimmungsgemäßen Funktionalität innerhalb der Windenergieanlage und zwischen der Windenergieanlage und deren Betriebsumgebung in der gesamten installierten Anlage unter Anwendung des endgültigen Parametersatzes

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SAT ist die Vorbedingung für die Inbetriebnahme der Windenergieanlage.

**3.10****Systemprüfung**

(en: system test)

Prüfung des bestimmungsgemäßen Verhaltens der Komponenten der Windenergieanlage und der gesamten Windenergieanlage unter verschiedenen Anwendungsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Systemprüfung kennzeichnet die Endphase der Entwicklung einer Komponente der Windenergieanlage.

**3.11****systembezogene Prüfung**

(en: system related test)

Prüfung des bestimmungsgemäßen Verhaltens der intelligenten elektronischen Geräte und des gesamten Automatisierungssystems in Energieversorgungsunternehmen unter spezifischen Anwendungsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die systembezogene Prüfung ist Teil der Endphase der Entwicklung von intelligenten elektronischen Geräten, die zu einer Produktfamilie von Automatisierungssystemen in Energieversorgungsunternehmen gehören.

**3.12****Prüfeinrichtung**

(en: test equipment)

alle Werkzeuge und Messgeräte, die die Eingänge/Ausgänge der Betriebsumgebung der Windenergieanlage wie Windturbine, Schaltgeräte, Transformatoren, Netzleitstellen oder angeschlossene Telekommunikations-einrichtungen einerseits und die Kommunikationsverbindungen zwischen den Komponenten der Windenergieanlage andererseits nachbilden und prüfen

### 3.13

#### **Prüfstelle**

(en: test facility)

Organisation, die in der Lage ist, geeignete Prüfeinrichtungen und ausgebildetes Personal für Konformitätsprüfungen zur Verfügung zu stellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Durchführung von Konformitätsprüfungen und die Handhabung der sich daraus ergebenden Informationen sollten einem Qualitätssicherungssystem entsprechen.

### 3.14

#### **Konformitätsaussage der technischen Funktionen**

##### **TICS**

(en: Technical Issues Conformance Statement)

Aussage mit gerätespezifischen Informationen über die implementierten technischen Funktionen, die nach der Veröffentlichung der Norm ermittelt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die TICS unterliegt nicht der Normung.

### 3.15

#### **Typprüfung**

(en: type test)

Prüfung des bestimmungsgemäßen Verhaltens der intelligenten elektronischen Geräte (Systemkomponenten) der Windenergieanlage mit der systemgeprüften Software unter den Prüfbedingungen in Übereinstimmung mit den technischen Daten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Typprüfung kennzeichnet die Endphase der Hardwareentwicklung und ist die Vorbedingung für den Produktionsbeginn. Diese Prüfung muss mit den Systemkomponenten ausgeführt werden, die im normalen Fertigungszyklus hergestellt worden sind.

### 3.16

#### **Nachweispunkt**

(en: witness point)

im zutreffenden Dokument definierter Punkt, an dem eine Überprüfung eines Vorgangs stattfindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Vorgang darf ohne Zustimmung des Auftraggebers der Konformitätsprüfung fortgesetzt werden. Die Prüfstelle benachrichtigt den Auftraggeber zu einem vor dem Nachweispunkt vereinbarten Zeitpunkt schriftlich. Der Auftraggeber oder sein Beauftragter hat das Recht, ist aber nicht verpflichtet, den Nachweispunkt zu bestätigen.

Wind energy generation systems –  
Part 25-5: Communications for monitoring and control of wind power plants –  
Compliance testing  
(IEC 61400-25-5:2017)

Systèmes de production d'énergie éolienne –  
Partie 25-5: Communications pour la surveillance  
et la commande des centrales éoliennes –  
Essais de conformité  
(IEC 61400-25-5:2017)

Windenergieanlagen –  
Teil 25-5: Kommunikation für die Überwachung  
und Steuerung von Windenergieanlagen –  
Konformitätsprüfungen  
(IEC 61400-25-5:2017)

This European Standard was approved by CENELEC on 2017-10-25. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom



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

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels**

© 2017 CENELEC – All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CENELEC Members.

Ref. No. EN 61400-25-5:2017 E

## **European foreword**

The text of document 88/643/FDIS, future edition 2 of IEC 61400-25-5, prepared by IEC/TC 88 "Wind energy generation systems" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 61400-25-5:2017.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be (dop) 2018-07-25  
implemented at national level by  
publication of an identical national  
standard or by endorsement
- latest date by which the national (dow) 2020-10-25  
standards conflicting with the  
document have to be withdrawn

This document supersedes EN 61400-25-5:2007.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

## **Endorsement notice**

The text of the International Standard IEC 61400-25-5:2017 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

## CONTENTS

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| European foreword .....                                                                                                     | 2  |
| INTRODUCTION .....                                                                                                          | 6  |
| 1 Scope .....                                                                                                               | 7  |
| 2 Normative references .....                                                                                                | 7  |
| 3 Terms and definitions .....                                                                                               | 8  |
| 4 Abbreviated terms .....                                                                                                   | 11 |
| 5 Introduction to compliance testing.....                                                                                   | 12 |
| 5.1 General.....                                                                                                            | 12 |
| 5.2 Compliance test procedures .....                                                                                        | 12 |
| 5.3 Quality assurance and testing.....                                                                                      | 13 |
| 5.3.1 General.....                                                                                                          | 13 |
| 5.3.2 Quality plan .....                                                                                                    | 13 |
| 5.4 Testing.....                                                                                                            | 14 |
| 5.4.1 General.....                                                                                                          | 14 |
| 5.4.2 Device testing.....                                                                                                   | 15 |
| 5.5 Documentation of compliance test report .....                                                                           | 16 |
| 6 Device related compliance testing .....                                                                                   | 16 |
| 6.1 Test methodology.....                                                                                                   | 16 |
| 6.2 Compliance test procedures .....                                                                                        | 17 |
| 6.2.1 General.....                                                                                                          | 17 |
| 6.2.2 Test procedure requirements.....                                                                                      | 17 |
| 6.2.3 Test structure .....                                                                                                  | 18 |
| 6.2.4 Test cases to test a server device .....                                                                              | 18 |
| 6.2.5 Test cases to test a client device .....                                                                              | 38 |
| 6.2.6 Acceptance criteria.....                                                                                              | 52 |
| 7 Performance tests .....                                                                                                   | 52 |
| 7.1 General.....                                                                                                            | 52 |
| 7.2 Communication latency – Transfer time test introduction .....                                                           | 53 |
| 7.3 Time synchronisation and accuracy.....                                                                                  | 54 |
| 7.3.1 Time Sync test introduction.....                                                                                      | 54 |
| 7.3.2 Time Sync test methodology.....                                                                                       | 55 |
| 7.3.3 Testing criteria.....                                                                                                 | 55 |
| Annex A (informative) Examples of test procedure template .....                                                             | 56 |
| A.1 Example 1 .....                                                                                                         | 56 |
| A.2 Example 2 .....                                                                                                         | 56 |
| Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications..... | 57 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 – Conceptual communication model of the IEC 61400-25 standard series ..... | 7  |
| Figure 2 – Conceptual compliance assessment process .....                           | 15 |
| Figure 3 – Test procedure format .....                                              | 18 |
| Figure 4 – Test system architecture to test a server device .....                   | 19 |
| Figure 5 – Test system architecture to test a client device .....                   | 39 |
| Figure 6 – Performance testing (black box principle) .....                          | 54 |
| Figure 7 – Time synchronisation and accuracy test setup .....                       | 55 |
| Table 1 – Server documentation test cases .....                                     | 19 |
| Table 2 – Server data model test cases .....                                        | 20 |
| Table 3 – Association positive test cases .....                                     | 21 |
| Table 4 – Association negative test cases .....                                     | 21 |
| Table 5 – Server positive test cases .....                                          | 22 |
| Table 6 – Server negative test cases .....                                          | 23 |
| Table 7 – Data set positive test cases .....                                        | 24 |
| Table 8 – Data set negative test cases .....                                        | 25 |
| Table 9 – Substitution positive test cases .....                                    | 25 |
| Table 10 – Unbuffered reporting positive test cases .....                           | 26 |
| Table 11 – Unbuffered reporting negative test cases .....                           | 27 |
| Table 12 – Buffered reporting positive test cases .....                             | 28 |
| Table 13 – Buffered reporting negative test cases .....                             | 31 |
| Table 14 – Log positive test cases .....                                            | 32 |
| Table 15 – Log negative test cases .....                                            | 32 |
| Table 16 – Control model test cases .....                                           | 33 |
| Table 17 – DOs test cases .....                                                     | 35 |
| Table 18 – SBOs test cases .....                                                    | 35 |
| Table 19 – DOes test cases .....                                                    | 36 |
| Table 20 – SBOes test cases .....                                                   | 37 |
| Table 21 – Time positive test cases .....                                           | 38 |
| Table 22 – Time negative test cases .....                                           | 38 |
| Table 23 – Client documentation test case .....                                     | 39 |
| Table 24 – Client data model test case .....                                        | 40 |
| Table 25 – Association positive test cases .....                                    | 40 |
| Table 26 – Association negative test cases .....                                    | 41 |
| Table 27 – Server positive test cases .....                                         | 41 |
| Table 28 – Server negative test cases .....                                         | 42 |
| Table 29 – Data set positive test cases .....                                       | 43 |
| Table 30 – Data set negative test cases .....                                       | 43 |
| Table 31 – Substitution test cases .....                                            | 44 |
| Table 32 – Unbuffered reporting positive test cases .....                           | 44 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Table 33 – Unbuffered reporting negative test cases ..... | 45 |
| Table 34 – Buffered reporting positive test cases .....   | 46 |
| Table 35 – Buffered reporting negative test cases.....    | 47 |
| Table 36 – Log positive test cases .....                  | 48 |
| Table 37 – Log negative test cases.....                   | 48 |
| Table 38 – Control model positive test cases.....         | 49 |
| Table 39 – Control model negative test cases .....        | 49 |
| Table 40 – SBOes test cases .....                         | 50 |
| Table 41 – SBOs test cases .....                          | 50 |
| Table 42 – DOes test cases .....                          | 51 |
| Table 43 – DOs test cases .....                           | 51 |
| Table 44 – Time positive test cases .....                 | 52 |
| Table 45 – Time negative test cases.....                  | 52 |

## INTRODUCTION

The focus of IEC 61400-25 (all parts) is on the communications between wind power plant components such as wind turbines and actors such as SCADA Systems. Internal communication within wind power plant components is outside the scope of IEC 61400-25 (all parts).

IEC 61400-25 (all parts) is designed for a communication environment supported by a client-server model. Three areas are defined, that are modelled separately to ensure the scalability of implementations:

- a) wind power plant information models,
- b) information exchange model, and
- c) mapping of these two models to a standard communication profile.

The wind power plant information model and the information exchange model, viewed together, constitute an interface between client and server. In this conjunction, the wind power plant information model serves as an interpretation frame for accessible wind power plant data. The wind power plant information model is used by the server to offer the client a uniform, component-oriented view of the wind power plant data. The information exchange model reflects the whole active functionality of the server. IEC 61400-25 (all parts) enables connectivity between a heterogeneous combination of client and servers from different manufacturers and suppliers.

As depicted in [Figure 1](#), IEC 61400-25 (all parts) defines a server with the following aspects:

- information provided by a wind power plant component, e. g., “wind turbine rotor speed” or “total power production of a certain time interval” is modelled and made available for access. The information modelled in the document is defined in [IEC 61400-25-2](#),
- services to exchange values of the modelled information defined in [IEC 61400-25-3](#),
- mapping to a communication profile, providing a protocol stack to carry the exchanged values from the modelled information ([IEC 61400-25-4](#)).

IEC 61400-25 (all parts) only defines how to model the information, information exchange and mapping to specific communication protocols. IEC 61400-25 (all parts) excludes a definition of how and where to implement the communication interface, the application program interface and implementation recommendations. However, the objective of IEC 61400-25 (all parts) is that the information associated with a single wind power plant component (such as the wind turbine) is accessible through a corresponding logical device.

The intended readers for the present document are device or system and/or system component manufacturers and test system developers/providers.

NOTE Abbreviations used in IEC 61400-25-5 are listed in [Clauses 3](#) and [4](#) or can be found in other parts of IEC 61400-25 standard series that are relevant for compliance testing.

## WIND ENERGY GENERATION SYSTEMS –

### Part 25-5: Communications for monitoring and control of wind power plants – Compliance testing

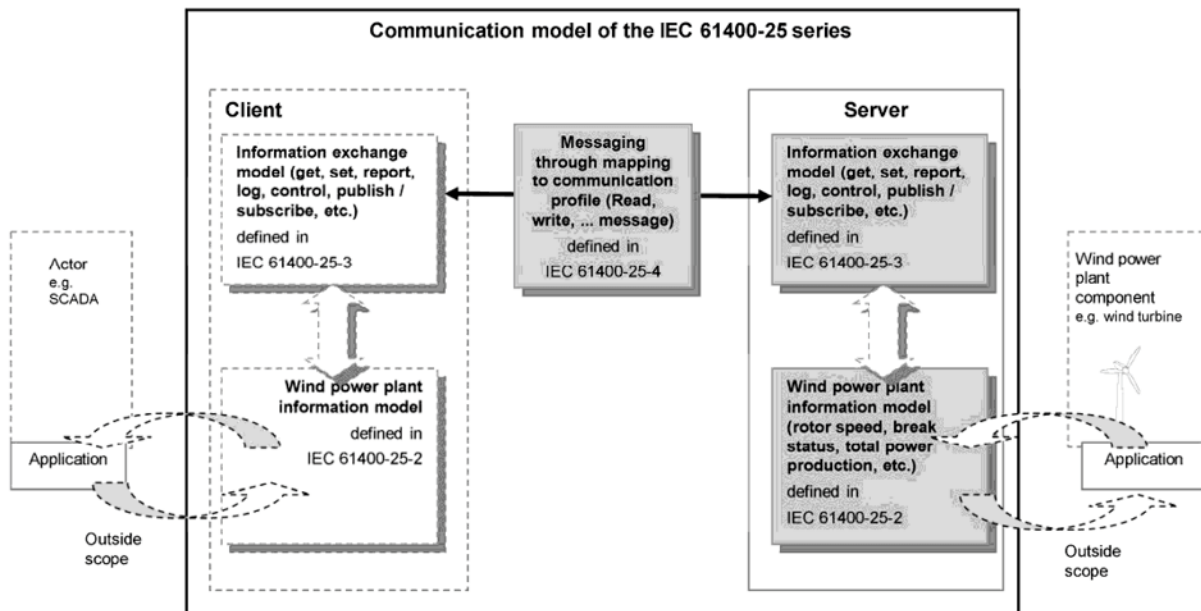
## 1 Scope

This part of IEC 61400-25 specifies standard techniques for testing of compliance of implementations, as well as specific measurement techniques to be applied when declaring performance parameters. The use of these techniques will enhance the ability of users to purchase systems that integrate easily, operate correctly, and support the applications as intended.

This part of IEC 61400-25 defines:

- the methods and abstract test cases for compliance testing of server and client devices used in wind power plants,
- the metrics to be measured in said devices according to the communication requirements specified in IEC 61400-25 (all parts).

NOTE The role of the test facilities for compliance testing and certifying the results are outside of the scope of IEC 61400-25-5.



IEC

Figure 1 – Conceptual communication model of the IEC 61400-25 standard series

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 (all parts), *Wind turbines – Part 25: Communications for monitoring and control of wind power plants*

**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 61400-25-2:2015**, *Wind turbines – Part 25-2: Communications for monitoring and control of wind power plants – Information models*

**IEC 61400-25-3:2015**, *Wind turbines – Part 25-3: Communications for monitoring and control of wind power plants – Information exchange models*

**IEC 61400-25-4:2016**, *Wind energy generation systems – Part 25-4: Communications for monitoring and control of wind power plants – Mapping to communication profile*

IEC 61850-4:2011, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 4: System and project management*

IEC 61850-6:2009, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs*

IEC 61850-7-1:2011, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-1: Basic communication structure – Principles and models*

IEC 61850-7-2:2010, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-2: Basic information and communication structure – Abstract communication service interface (ACSI)*

IEC 61850-7-3:2010, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-3: Basic communication structure – Common data classes*

IEC 61850-7-4:2010, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-4: Basic communication structure – Compatible logical node classes and data object classes*

IEC 61850-10:2012, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 10: Conformance testing*

ISO/IEC 9646 (all parts), *Information technology – Open Systems Interconnection – Compliance testing methodology and framework*

### **3 Terms and definitions**

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

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

#### **3.1**

##### **factory acceptance test**

##### **FAT**

customer agreed functional tests of the specifically manufactured substation automation system or its parts using the parameter set for the planned application

Note 1 to entry: The FAT shall be carried out in the factory of the manufacturer or other agreed-upon location by the use of process simulating test equipment.

### 3.2

#### **hold point**

point, defined in the appropriate document beyond which an activity shall not proceed without the approval of the initiator of the compliance test

Note 1 to entry: The test facility shall provide a written notice to the initiator at an agreed time prior to the hold point.

Note 2 to entry: The initiator or his representative is obligated to verify the hold point and approve the proceeding of the activity.

### 3.3

#### **interoperability**

ability of two or more devices from the same vendor (or different vendors) to exchange information and use that information for correct co-operation

Note 1 to entry: Set of values defined corresponds with the quantities or values of another set.

### 3.4

#### **model implementation compliance statement**

##### **MICS**

statement that details the standard data object model elements supported by the system or device

### 3.5

#### **negative test**

test to verify the correct response of a device or a system when subjected to:

- IEC 61400-25 (all parts) conformant information and services which are not implemented in the device or system under test,
- non IEC 61400-25 (all parts) conformant information and services sent to the device or system under test

### 3.6

#### **protocol implementation compliance statement**

##### **PICS**

statement with the summary of the communication capabilities of the system or device to be tested

### 3.7

#### **protocol implementation extra information for testing**

##### **PIXIT**

statement with system or device specific information to be tested and which is outside the scope of IEC 61400-25 (all parts)

Note 1 to entry: The PIXIT is not subject to standardisation.

### 3.8

#### **routine test**

test performed by the manufacturer in order to ensure device operation and safety

### 3.9

#### **site acceptance test**

##### **SAT**

verification of each data and control point and the correct functionality within the WPP and its operating environment at the whole installed plant by use of the final parameter set

Note 1 to entry: The SAT is the precondition for the WPP being put into operation.

### 3.10

#### **system test**

verification of correct behaviour of the WPP components and of the overall WPP under various application conditions

Note 1 to entry: The system test marks the final stage of the development of a WPP system component.

### 3.11

#### **system related test**

verification of correct behaviour of the IEDs and of the overall PUAS under specific application conditions

Note 1 to entry: The system related test is part of the final stage of the development of IEDs as belonging to a PUAS-product family.

### 3.12

#### **test equipment**

all tools and instruments which simulate and verify the input/outputs of the operating environment of the WPP such as wind turbine, switchgear, transformers, network control centres or connected telecommunication units on the one side, and the communication links between the system components of the WPP on the other

### 3.13

#### **test facility**

organisation able to provide appropriate test equipment and trained staff for compliance testing

Note 1 to entry: The management of compliance tests and the resulting information should follow a quality system.

### 3.14

#### **technical issues compliance statement**

##### **TICS**

statement with device specific information regarding the implemented technical issues detected after publication of the standard

Note 1 to entry: The TICS is not subject to standardisation.

### 3.15

#### **type test**

verification of correct behaviour of the IEDs (systems components) of the WPP by use of the system tested software under the test conditions corresponding with the technical data

Note 1 to entry: The type test marks the final stage of the hardware development and is the precondition for the start of the production. This test shall be carried out with system components which have been manufactured through the normal production cycle.

### 3.16

#### **witness point**

point, defined in the appropriate document, at which an inspection will take place on an activity

Note 1 to entry: The activity may proceed without the approval of the initiator of the compliance test. The test facility provides a written notice to the initiator at an agreed time prior to the witness point. The initiator or his representative has the right, but is not obligated, to verify the witness point.

## 4 Abbreviated terms

|       |                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------|
| ACSI  | Abstract Communication Service Interface              |
| BRCB  | Buffered Report Control Block                         |
| CDC   | Common Data Class                                     |
| DUT   | Device Under Test                                     |
| FAT   | Factory Acceptance Test                               |
| GI    | General Interrogation                                 |
| HMI   | Human Machine Interface                               |
| ICD   | IED capability subscription                           |
| IED   | Intelligent Electronic Device                         |
| IID   | Instantiated IED description                          |
| IP    | Inter-networking protocol internet Protocol           |
| LCB   | Log Control Block                                     |
| LD    | Logical Device                                        |
| LN    | Logical Node                                          |
| MICS  | Model Implementation Compliance Statement             |
| PICS  | Protocol Implementation Compliance Statement          |
| PIXIT | Protocol Implementation eXtra Information for Testing |
| PUAS  | Power Utility Automation System                       |
| RCB   | Report Control Block                                  |
| RTU   | Remote Terminal Unit                                  |
| SAT   | Site Acceptance Test                                  |
| SCADA | Supervisory Control And Data Acquisition              |
| SCSM  | Specific Communication Service Mapping                |
| SGCB  | Setting Group Control Block                           |
| SoE   | Sequence-of-Events                                    |
| SUT   | System Under Test                                     |
| TICS  | Technical Issues Compliance Statement                 |
| TPAA  | Two Party Application Association                     |
| TUT   | Tool Under Test                                       |
| URCB  | Unbuffered Report Control Block                       |
| UTC   | Coordinated Universal Time                            |
| WPP   | Wind Power Plant                                      |

## 5 Introduction to compliance testing

### 5.1 General

There are many steps involved from the development and production of a device to the proper running of a complete system designed according to the specific needs of a customer. Suitable test steps are incorporated in this process.

Many internal tests during the development of a device or a system component result in a type test (unit level test) performed at least by the provider and – if required by applicable standards – by an independent test authority. In the context of this part of IEC 61400-25 (all parts), the term type test is restricted to the functional behaviour of the device excluding communication.

Continuing routine tests in the production chain are necessary to ensure a constant quality of delivered devices in accordance with the quality procedures of the producer.

A compliance test is the type test for communication and – since communication establishes a system – the basic integrated systems test of the incorporated system components. As a global communications standard, IEC 61400-25 (all parts) includes standardised compliance tests to ensure that all suppliers comply with applicable requirements.

Type tests and compliance tests do not completely guarantee that all functional and performance requirements are met. However, when properly performed, such tests significantly reduce the risk of costly problems occurring during system integration in the factory and on-site.

Compliance testing does not replace project specific system tests such as the FAT and SAT. The FAT and SAT are based on customer requirements for a dedicated WPP system and are done by the system integrator and normally witnessed by the customer. These tests increase the confidence level that all potential problems in the system have been identified and solved. These tests establish that the delivered WPP system is performing as specified.

### 5.2 Compliance test procedures

In general, compliance testing of the communication behaviour of a system component should address the functional requirements and performance requirements of typical applications supported by these devices in a WPP.

Compliance testing demonstrates the capability of the Device Under Test (DUT) to operate with other systems or system components in a specified way according to IEC 61400-25 (all parts).

Compliance testing requires consideration of the following issues:

- The problem of all testing is the completeness of the tests. The number of all possible situations can be very large. It may be possible to cover all normal operating cases, but this may not be true for all failure cases.
- It is impossible to test all system configurations using system components from different world-wide suppliers. Therefore, standardised test architecture with device simulators should be used. The use of such test architecture implies agreement about its configuration and the test procedures applied in order to achieve compatible results.
- A communication standard does not standardise the functions of the communicating equipment. Therefore, the failure modes of the functions are outside the scope of this part of IEC 61400-25 (all parts). But both the existence of distributed functions and the impact of function response in devices on the data flow create some interdependence.
- Depending on the definition range of IEC 61400-25 (all parts), some properties of the device may be proven by information and documents provided with the DUT for the compliance testing instead of the compliance test itself.