

Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen

Dipl.-Ing. Karlheinz Schwarz, SCC, Karlsruhe

schwarz@scc-online.de

http://www.nettedautomation.com/standardization/IEC_TC88/index.html

2007-09-18

Internationale Normen für die Überwachung und Steuerung sowie die Zustandsüberwachung (condition monitoring) von Windenergieanlagen werden zunehmend an Bedeutung gewinnen, um das Engineering, den Betrieb und die Wartung der vielfältigen Anlagen und Geräte deutlich zu verbessern. Die Normenreihe IEC 61400-25 normt Informationen, den einfachen Austausch der Informationen sowie genormte Kommunikationslösungen. Dies sind maßgebliche Aspekte, um die Informationen von einzelnen Turbinensteuerungen und anderen Geräten verschiedener Hersteller und Generationen in übergeordneten Systemen zu konfigurieren, informationstechnisch zu integrieren und einheitliche Kommunikation mit den Geräten zu ermöglichen. Erste Implementierungen der veröffentlichten Teile sind in Arbeit. Bis Ende 2007 werden voraussichtlich erste Produkte verfügbar sein.

Die ersten vier Teile der sechsteiligen Normenreihe IEC 61400-25 „Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen“ wurden Anfang 2007 veröffentlicht:

IEC 61400-25-1:2006-12

Teil 1: Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle

IEC 61400-25-2:2006-12

Teil 2: Informationsmodelle

IEC 61400-25-3:2006-12

Teil 3: Dienste-Modelle für den Informationsaustausch

IEC 61400-25-5:2006-12

Teil 5: Konformitätsprüfungen

Die Arbeitsgruppe PT 25 des Technischen Komitees IEC TC 88 (Wind Turbines) hat eine Reihe von Normen veröffentlicht, mit denen diese Integration nach genormten Regeln erfolgt: IEC 61400-25 (Kommunikation für die Überwachung und Steuerung von Windenergieanlagen). Der DKE-Arbeitskreis DKE 383.0.1 (Kommunikation für Windenergieanlagen) begleitet die internationalen Arbeiten seit 2001 in Abstimmung mit dem DKE K 952 (Netzleittechnik).

Das wesentliche Ziel der Normenreihe zielt darauf, die Vielfalt der hersteller-spezifischen Lösungen mittels einer einheitlichen, genormten Lösung zu reduzieren. Die einheitliche Lösung wird die Integration von Geräten verschiedener Hersteller und Gerätegenerationen deutlich vereinfachen. Die vereinfachte Integration erstreckt sich damit auf fast alle Bereiche des elektrischen Energieversorgungsnetzes, weil die Normenreihe IEC 61400-25 auf der erfolgreichen Normenreihe IEC 61850 für Schaltanlagen aufbaut – sie erweitert im Prinzip nur die genormten Informationsmodelle für Schaltanlagen (IEC 61850). Innerhalb des IEC TC 57 wird an weiteren Erweiterungen gearbeitet: Informationsmodelle für Wasserkraftwerke (IEC 61850-7-410), für die Spannungsüberwachung und für dezentrale Energieerzeugung (IEC 61850-7-420).

Es ist schon jetzt abzusehen, dass Hersteller und Anwender im Windenergiebereich in absehbarer Zeit die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Komponenten wie Turbinensteuerungen und übergeordneten Überwachungs- und Steuersysteme mit Lösungen nach IEC 61400-25 realisieren.

Die Normenreihe definiert eine Reihe von allgemein üblichen Begriffen (Objekten) wie Rotordrehzahl (WROT.RotSpd), Rotorstatus (WORT.RotSt), erzeugte Wirkleistung (WTUR.W) oder Blindleistung (WTUR.VAr) einer einzelnen Turbine oder eines Windparks. Die Begriffe repräsentieren eine Vielfalt von heute üblicherweise anzutreffenden Informationen einer Windenergieanlage. So sind neben den Messwerten auch die technologische Einheit (zum Beispiel Watt oder Volt), der Multiplikationsfaktor (beispielsweise 10^*3) sowie weitere beschreibende Informationen definiert. Damit wird die Konfiguration und Integration dieser Informationen in beliebige IT-Systeme wesentlich vereinfacht - in vielen Fällen wird der offene Zugang damit erstmals ermöglicht. Geräte verschiedener Hersteller können da-

mit leicht an bestehende Überwachungs- und Steuerungssysteme mittels der genormten Kommunikation angeschlossen werden. Die Informationsmodelle lassen sich nach definierten Regeln – falls notwendig – leicht erweitern.

Die Mehrheit der wichtigsten internationalen Hersteller von Windenergieanlagen wie Vestas, Enercon, Siemens (früher Bonus), GEWind, Gamesa, Nordex, RePower und andere beteiligen sich seit Jahren aktiv an der internationalen Normungsarbeit. Neben den Herstellern sind wichtige Energieversorgungsunternehmen aus Schweden, Norwegen, Dänemark und Australien in die Normungsarbeiten involviert. Daneben sind unterstützend auch Berater, Systemintegratoren und Softwarehersteller aus UK, Portugal, Spanien, den Niederlanden und USA beteiligt.

Die ersten vier Normen der sechsteiligen Normungsreihe sind Ende 2006 als Internationale Standards veröffentlicht worden.

Die sechs Teile der Normenreihe IEC 61400-25 sind:

- Teil 1 Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle (Status: Norm)
- Teil 2 Informationsmodelle (Status: Norm)
- Teil 3 Dienste-Modelle für den Informationsaustausch (Status: Norm)
- Teil 4 Kommunikationsprofile (Status: Normentwurf)
- Teil 5 Konformitätsprüfungen (Status: Norm)
- Teil 6 Informationsmodelle für Zustandsüberwachungs-Systeme für Windenergieanlagen (Status: Normentwurf)

Teil 1 – Einführende Beschreibung der Prinzipien und Modelle

Im Teil 1 wird ein Überblick über die gesamte Normenreihe gegeben. Und es werden die grundlegenden Beschreibungsmethoden eingeführt, die vor allem in den Teilen 2 und 3 angewendet werden. Dieser Teil wendet sich an alle Hersteller und Anbieter, Betreiber, Besitzer, Planer und Entwickler von Windenergieanlagen als auch an Systemintegratoren und Energieversorgungsunternehmen.

Teil 2 – Informationsmodelle

Der Teil 2 definiert die abstrakten Logischen Geräte [en.: logical devices], die Logischen Knoten [en.: logical nodes], Datenobjekte [en.: data] und allgemeinen Datenklassen [en.: common data classes]. Diese zunächst abstrakten Definitionen werden auf konkrete Objektdefinitionen und Kommunikationsprotokolle (beispielsweise in Form von XML-basierten Dokumenten und Protokollen wie SOAP und http oder in Form von MMS-Nachrichten nach ISO 9506) abgebildet.

Für die Windenergieanlagen-spezifischen Informationen werden in diesem Teil eine Vielzahl von Namen und deren Bedeutung (Semantik) für logische Knoten, Datenobjekte und allgemeinen Datenklassen festgelegt. Die wesentlichen Logischen Knoten sind:

- WTUR Wind turbine general information
- WROT Wind turbine rotor information
- WTRM Wind turbine transmission information
- WGEN Wind turbine generator information
- WCNV Wind turbine converter information
- WTRF Wind turbine transformer information
- WNAC Wind turbine nacelle information
- WYAW Wind turbine yawing information
- WTOW Wind turbine tower information

Die Informationsmodellierung entspricht den Methoden der Normenreihe IEC 61850. Alle Informationsmodelle der Normen IEC 61850-7-4 und IEC 61850-7-3 sowie die Teile IEC 61850-7-2 und IEC 61850-8-1 können auch für Windenergieanlagen unverändert übernommen werden.

Teil 3 – Dienste-Modelle für den Informationsaustausch

Teil 3 definiert die abstrakten Methoden, die für die Kommunikation auf der Basis einer allgemein anerkannten Client-Server-Beziehung notwendig sind. IEC 61400-25-3 beschreibt in einer abstrakten Weise, wie die Geräte miteinander kommunizieren. Die konkrete Ausbildung der Nachrichtenformate und Protokolle werden im Teil IEC 61400-25-4 definiert.

Die Normenreihe erlaubt die Implementierung der Informationen und Austauschmechanismen in unterschiedlichen Ebenen der Automatisierungstechnik einer Windenergieanlage. Es wird allerdings erwartet, dass zumindest die Turbinensteuerungen zukünftig mittels eines IEC-61400-25-Servers kom-

munizieren können und damit alle relevanten und genormten Informationen der Turbinensteuerung zur Verfügung stehen.

Die einzelnen Methoden umfassen folgende Aufgaben:

- Zugriff auf alle Informationen [en.: data access and retrieval]
- Steuerung von Geräten [en.: device control]
- Meldungs austausch mit einem Server [en.: event reporting] und Archivierung von Ereignissen in einem Server [en.: event logging]
- Anmelden für den Empfang von Meldungen bei einem Server [en.: publisher/subscriber]
- Auslesen der Selbstbeschreibung von Geräten aus einem Objektverzeichnis des Geräts [en.: self-description of devices (device data dictionary)]
- Typisierung von Datenobjekten und Auslesen der Typen aus dem Server [en.: data typing and discovery of data types]

Teil 4 – Kommunikationsprofile

Der Teil 4 spezifiziert die Kommunikationslösungen für den Informationsaustausch mit den im Teil 25-2 definierten Informationsmodellen nach Verfahren, die im Teil IEC 61400-25-3 definiert sind. Im Teil 4 werden fünf optionale Abbildungslösungen [en.: mappings] auf konkrete Kommunikation vorgeschlagen:

- Webservices (Abbildung aller Informationsmodelle und Dienstmodelle)
- OPC XML-DA (Abbildung wesentlicher Informationsmodelle und Dienstmodelle für den Austausch der operativen Informationen)
- IEC 61850-8-1 nach MMS, ISO 9506 (Abbildung aller Informationsmodelle und Dienstmodelle); diese Abbildung ist bereits in vielen Anlagen der Schaltanlagenautomatisierung im Einsatz.
- IEC 60870-5-101/104 (Abbildung wesentlicher Informationsmodelle und Dienstmodelle für den Austausch der operativen Informationen)
- DNP3 (Abbildung wesentlicher Informationsmodelle und Dienstmodelle für den Austausch der operativen Informationen)

Diese Abbildungen wurden aufgenommen, um die unterschiedlichen Anforderungen für Windenergieanlagen zu erfüllen. Dieser Teil wird voraussichtlich Anfang 2008 als Norm veröffentlicht.

Teil 5 – Konformitätsprüfungen

Teil 5 definiert grundlegende Methoden, wie die Konformität von Implementierungen gegen die Festlegungen der Normenreihe IEC 61400-25 geprüft werden kann. Es werden zudem allgemeine Methoden definiert, mit deren Hilfe die Leistungsfähigkeit [en.: performance] von Implementierungen festgestellt werden kann.

Die Rollen, Aufgaben und Tätigkeiten von Testlaboratorien und Organisationen, die Testdienste anbieten beziehungsweise Prüfzertifikate ausstellen, sind nicht Gegenstand dieses Teils der Norm.

Teil 6 – Informationsmodelle für Zustandsüberwachungs-Systeme (Condition Monitoring) für Windenergieanlagen

Im Projekt 25-6 wird am Teil 6 der Normenreihe gearbeitet: Informationsmodelle für Zustandsüberwachungs-Systeme für Windenergieanlagen (condition monitoring systems). Der erste Entwurf wurde Mitte September 2006 offiziell veröffentlicht. Im nächsten Schritt werden die eingegangenen Kommentare berücksichtigt. Der erste Committee Draft for Vote wird Ende 2007 veröffentlicht. Projektleiter ist Herr Karlheinz Schwarz, SCC, Karlsruhe.

Im Laufe des Jahres 2007 wird ein neues Projekt für einen weiteren Teil erwartet: Erweiterungen der Konfigurationssprache IEC 61850-6 für Anwendungen in Windenergieanlagen.

Mit der Veröffentlichung weiterer genormter Informationsmodelle für den Bereich der elektrischen Energieversorgungssysteme wird eine nahtlose Kommunikation aller Geräte und Systeme für die Überwachung und Automatisierung der Energieflüsse von der Erzeugung, über den Transport und die Verteilung bis hin zu den Verbrauchern realisiert – sowohl für die zentrale Erzeugung als auch für die verteilten Systeme der zukünftigen regenerativen Energieerzeugung!