

Sicherheit zahlt sich aus Sichere Automation in Windenergieanlagen Lösung mit PILZ



Applikationsbericht

Konzept
Anlagentyp
Sicherheitssystem

Wind to Energy GmbH
W90
PNOZmulti

Autoren:

Pilz GmbH & Co. KG
Außenstelle Berlin
Eike Walther

Tel. +49 30 4408987
Fax +49 30 44359047

www www.pilz.com

W2E Wind to Energy GmbH
Dr. Torsten Schütt
Electrical Engineering
Meschendorfer Weg
D - 18230 Ostseebad Rerik

Tel. +49 38296 758 15
Fax +49 38296 758 10

www www.wind-to-energy.de

Die Fa. W2E Wind to Energy GmbH mit Hauptsitz in Rerik an der Ostsee und der Niederlassung W2E Wind to Energy Inc. in Ann Arbor, USA, entwickelt komplette Windenergieanlagen (WEA) der Multi-Megawatt-Klasse, beginnend mit der Konzepterstellung, der Konstruktion der Maschinenelemente einschließlich dynamischer Simulationen, Lastberechnungen, FEM-Rechnungen, Betriebsführung und Regelung bis zur Auslegung und Spezifizierung der elektrischen Systeme.

Zum W2E-Team mit langjährigen Erfahrungen und anwendungsbezogenem Wissen in der Windbranche gehören ein Kaufmann, sieben Ingenieure und eine Assistentin.

Als Endprodukt liegt die Lizenz zur Fertigung, Errichtung, Betrieb und Wartung der WEA einschließlich der Dokumentation über Berechnungen, Nachweise, Zertifikate, Stücklisten, Spezifikationen, Zeichnungen und Schulungsunterlagen vor.

Per Definition handelt es sich bei einer WEA um eine funktionsfähige Maschine, die in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie (MRL) fällt und für die nach Anhang IIA eine Konformitätserklärung ausgestellt werden muß. Das CE-Zeichen ist das äußerliche Kennzeichen der Übereinstimmung aller für die jeweilige Maschine oder Anlage geltenden Richtlinien und Normen.

Die EU-Richtlinien sind unterteilt in Produktrichtlinien und Arbeitsschutzrichtlinien und müssen von den Mitgliedsstaaten des europäischen Wirtschaftsraumes in nationales Recht übernommen werden. Dazu gehören z.B. die EMV-RL 89/336/EWG, die Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und die MRL 98/37/EG, die im EMVG/1998-09-18 bzw. im GSGV 9 mit seinen Verordnungen in bereits in nationales Recht umgesetzt wurden und damit rechtlich verbindlich sind. Eine grundlegende Norm für Windenergieanlagen ist die mehrteilige EN 61400. Der Teil 1 macht Aussagen zu den Sicherheitsanforderungen einer WEA.

Bei der Entwicklung der W90, einer 2,5MW-Anlage mit 90m Rotordurchmesser und einer Nabenhöhe von 160m, wurden die in der EN 61400-1 und in der Richtlinie für die Zertifizierung von Windenergieanlagen des Germanischen Lloyd (GL) beschriebenen Anforderungen an das Sicherheitssystem, welches ein der Betriebsführung logisch übergeordnetes und konzeptionell unabhängiges System darstellt, konsequent umgesetzt. Die GL Wind Energie GmbH hat die W90 für das B-Assessment betreffend der folgenden Normen zertifiziert:

- Richtlinie für die Zertifizierung von Windanlagen
- EN 61400-1, Windenergieanlagen Teil1: Sicherheitsanforderungen
- DIBT, Richtlinie für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Sicherheitsnachweise für Turm und Gründung

Es wurde erstmals ein Sicherheitskonzept auf der Basis einer Gefährdungsanalyse nach MRL entwickelt.

Die Gefährdungsabschätzung als letzter Schritt der Risikoanalyse ergab die Kategorie 3 bzw. 2 gemäß EN 954-1.

Die Unterscheidung ergab sich aus der unterschiedlichen Gefährdungsexposition des betreffenden Personenkreises im Gefahrenbereich in Wartungs- und Servicepersonal sowie Landwirte, Wanderer und Tiere.

Als Komponente für das Sicherheitssystem der W90 wurde das modulare mikroprozessorbasierende System *PNOZmulti* der Fa. Pilz GmbH & Co. KG eingesetzt. Durch den redundanten Aufbau sowie interne Testfunktionen erfüllt das *PNOZmulti* die Anforderungen bis zur Kategorie 4 nach EN 954-1 bzw. SIL 3 nach IEC 61508.

Das *PNOZmulti* Anwenderprogramm ist durch Passwörter gegen ungewollten Eingriff oder Fehlbedienung geschützt und erfüllt so den Wunsch nach Manipulationssicherheit.

Die mit dem Auslösen der Sicherheitseinrichtung erzielten Wirkungen sind:

1. die WEA in einen für Mensch und Material sicheren Zustand bringen und halten
2. Reduzierung der Drehzahl des Rotors
3. Unterbindung aller Bewegungen
4. Abschaltung gefährlicher Spannungen - sofern sie nicht für die Sicherheitsfunktion notwendig sind

Folgende Signale bzw. Ereignisse werden vom Sicherheitssystem *PNOZmulti* überwacht:

- Not-Aus (Low Voltage Unit, Gondel, Medium Voltage Unit, Inverter)
- Hauptschalter Niederspannung
- Grenzwert Wirkleistung
- Grenzwert Vibration
- Grenzwert Generatordrehzahl
- Grenzwert Rotordrehzahl
- Watchdog Betriebsführungssystem
- Pitch Logic Unit der drei Teilsysteme Pitch
- Grenzwert Azimutposition clockwise (Leitungsverdrillung)
- Grenzwert Azimutposition counterclockwise (Leitungsverdrillung)
- Hermetikschutz Transformator
- Grenzwert Öldruck Transformator
- Brandmeldeanlage

Auf diese Ereignisse reagiert das *PNOZmulti* gemäß des auf einer mehrfach beschreibbaren Chipkarte gespeicherten Programms, wodurch eine ereignisorientierte, differenzierte Auslösung der Aktorebene erreicht wird.

Mit einer selektiven Reaktion des Sicherheitssystems auf Störungssituationen können an allen Stellen, an denen Kräfte und Drehmomente als Extrem- und Dauerlasten auftreten und übertragen werden, diese reduziert werden.

Ein deutlich geringerer mechanischer Verschleiß, z.B. der Bremsen und des Getriebes, eine höhere Lebensdauer, letztendlich Kostenersparnisse durch Einsparung von Material sowie längere Betriebszeiten über 20 Jahre hinaus sind eine logische Konsequenz.

Maßnahmen zum Erreichen der höheren Sicherheit nach Risikokategorie 3 sind z.B.:

- Verwendung zweipoliger zwangsgeführter Kontakte der auslösenden Geräte
- Verwendung von sicheren Ausgängen entsprechend Kategorie 3 oder 4
- Kontaktverstärkung und Kontaktvervielfältigung von Ausgängen durch Verwendung von Not-Aus-Schaltgeräten bis Kategorie 4 oder Verwendung von je zwei Schützen mit zwangsgeführten Kontakten und deren Überwachung auf Plausibilität durch entsprechende Rücklesung
- Verwendung getakteter Signale bei einpoligen Kontakten auslösender Geräte

Die serienmäßig integrierte Diagnoseschnittstelle des *PNOZmulti* erlaubt eine Online-Diagnose vor Ort oder auch eine Ferndiagnose mittels eines einfach zu konfigurierenden COM-Servers. Damit wird das Servicepersonal in die Lage versetzt, alle gerätelevanten Daten und Zustände über ein TCP/IP-Netzwerk von einem entfernten PC, auf dem die Serviceversion des Konfigurators installiert wurde, ohne vor Ort zu sein abzurufen und sich entsprechend früher auf den aktuellen Serviceeinsatz gezielt vorzubereiten.

Mit der Serviceversion der *PNOZmulti* -Software werden lediglich die Diagnosefunktionen unterstützt und damit bewusste oder unbewusste Änderungen am Programm sicher verhindert.

Der erhöhte Manipulationsschutz und geringere Belastungen führen im Ergebnis u.a. zu verbesserter Versicherbarkeit und geringeren Prämien, da Schäden der WEA unwahrscheinlicher werden.