

Sicherheitssysteme

Siemens Gamesa 5.X

Dokumenten-ID / Revision	Status	Datum (yyyy-mm-dd)	Sprache
D2101173/003	Freigegeben	2021-11-30	DE

Original oder Übersetzung von
Übersetzung von D2097486

Dateiname
D2101173-003 SGRE ON Siemens Gamesa 5.X Sicherheitssysteme.docx

Änderungsübersicht (Revision / Änderungsbeschreibung)	
001	Erste Version. Übersetzung der englischen Version.
002	Neue Revision. Vorläufig entfällt. Aktualisierung des Inhalts.
003	Neues Dokumentenformat. Keine technische Änderung.

Haftungsausschluss und Verwendungsbeschränkung

Soweit gesetzlich zulässig, übernehmen die Siemens Gamesa Renewable Energy A/S sowie sonstige verbundene Unternehmen der Siemens Gamesa Gruppe, einschließlich der Siemens Gamesa Renewable Energy S.A. und deren Tochterunternehmen, (nachfolgend „SGRE“) keinerlei Gewährleistung, weder ausdrücklich noch implizit, im Hinblick auf die Verwendung bzw. Verwendungstauglichkeit dieses Dokuments oder von Teilen hiervon für andere Zwecke als dem bestimmungsmäßigen Gebrauch. In keinem Fall haftet SGRE für Schäden, einschließlich aller direkten, indirekten oder Folgeschäden, die sich aus dem Gebrauch bzw. der Gebrauchsuntauglichkeit dieses Dokuments sowie allen Begleitmaterials oder der in diesem Dokument enthaltenen oder hiervon abgeleiteten Angaben oder Informationen ergeben. Soweit dieses Dokument oder andere Begleitmaterialien Bestandteile eines Vertrages mit SGRE werden, richtet sich die Haftung von SGRE nach den Bestimmungen dieses Vertrages. Dieses Dokument wurde vor seiner Veröffentlichung einer umfassenden technischen Überprüfung unterzogen. Ferner überprüft SGRE das Dokument in regelmäßigen Abständen, wobei sachdienliche Anpassungen in nachfolgenden Auflagen aufgenommen werden. Dieses Dokument ist und verbleibt geistiges Eigentum von SGRE. SGRE behält sich das Recht vor, das Dokument auch ohne vorherige Anzeige von Zeit zu Zeit anzupassen.

Inhalt

Sicherheitssysteme.....	2
1. Beschreibung.....	2
2. Sicherheitssystemarchitektur.....	3
3. Sicherheitssystem Eingangsfunktionen.....	3
4. Sicherheitssystem Ausgangsfunktionen.....	4

Sicherheitssysteme

1. Beschreibung

Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) erfasst und mindert Risiken auf Grundlage des Prozesses der Risikobewertung gemäß „EN ISO 12100:2011 – Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung“.

Aus dem Prozess der Risikobewertung ergeben sich diverse Risiken und Risikominderungsmaßnahmen, die verschiedenen Risikostufen. Die hohen Risiken, die durch die Konstruktion oder andere Schutzmaßnahmen nicht ausreichend gemindert werden können, werden durch die Anwendung von sicherheitsrelevanten Teilen des Steuerungssystems vermindert. Diese Sicherheitssysteme sind gemäß „EN ISO 13849-1:2015 – Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze“ ausgelegt. Und gemäß „EN ISO 13849-2:2014 – Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung“ bewertet.

Wie beschrieben mindern die Sicherheitssysteme die Risiken als Ergänzung zu weiteren Schutzmaßnahmen. Diese Schutzmaßnahmen umfassen die Anwendung von Abschirmungen sowie mechanischen und elektrischen Verriegelungen. Alle rotierenden Teile und Hochspannungsbereiche sind mit Abschirmungen ausgestattet, die nur mithilfe eines Werkzeugs entfernt werden können. Vor der Demontage der Abschirmungen muss entweder die mechanische Verriegelung festgesetzt oder die Stromversorgung ausgeschaltet werden, damit das Risiko unerwünschter gefährlicher Auswirkungen ausgeschlossen wird. Diese Maßnahmen stellen sicher, dass Risiken von unbeabsichtigten gefährlichen Einflüssen ausgeschlossen werden

Für alle hohen Risiken, die in der Risikobewertung identifiziert wurden und die die Anwendung eines Sicherheitssystems erfordern, gibt es jeweils eine primäre Betriebssicherheitsfunktion. Dies ist eine Ebene der Überwachung und Steuerung des WEA-Controllers. Hiervon werden das Mittelspannungsschutzsystem, alle Temperatur- und Drucküberwachungssysteme sowie die Überspannungs-, Überdrehzahl- und Schwingungsüberwachungssysteme auf Betriebsebene abgedeckt.

Diese Sicherheitssysteme sind so ausgelegt, dass sie unabhängig von der primären Überwachungsebene als sekundäre Ebene betrieben werden, so dass ein Controller-Fehler nicht zu einem Verlust der Schutzfunktion führt.

Als Ergebnis der Risikobewertung wurden folgende Sicherheitssysteme ermittelt:

- System zum Schutz vor Überdrehzahl
- System zum Schutz vor übermäßigen Schwingungen und Stößen
- Not-Aus-System
- System zum Schutz vor übermäßigem Verdrillen von Kabeln

2. Sicherheitssystemarchitektur

In diesem Abschnitt werden die Sicherheitssysteme, wie in *Abbildung 1*. dargestellt, allgemein erklärt.

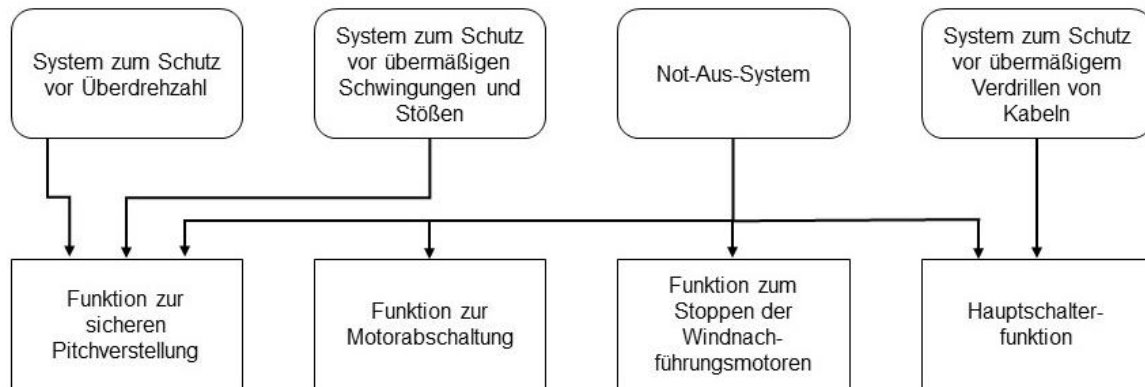


Abbildung 1 Gemeinsame Sicherheitsfunktionen

Parameter sicherheitsbezogener Komponenten der Steuerung, welche auf logischen Steuereinheiten basieren, können nur durch den Austausch von Komponenten mit einer eindeutigen Teilenummer geändert werden. Das bedeutet, dass die Konfiguration von sicherheitsbezogenen Komponenten in der WEA vor Ort oder aus der Ferne nicht möglich ist.

Das Sicherheitssystem ist unabhängig von der WEA-Steuerung, was bedeutet, dass das Sicherheitssystem Vorrang gegenüber der WEA-Steuerung hat. Wenn das Sicherheitssystem aktiviert ist, reagiert die WEA-Steuerung genauso wie das Sicherheitssystem, um Folgefehler zu vermeiden.

3. Sicherheitssystem Eingangsfunktionen

3.1. System zum Schutz vor Überdrehzahl

Das System zum Schutz vor Überdrehzahl umfasst eine Vorrichtung zur Überdrehzahlerfassung und die Funktion zur sicheren Pitchverstellung. Diese Vorrichtung verwendet interne Sensoren, um die Rotordrehzahl zu bestimmen und gleicht diese mit den vordefinierten Grenzwerten ab. Wenn es auslöst, führt das dazu, dass die Funktion zur sicheren Pitchverstellung aktiviert wird und die WEA so sicher angehalten wird.

Das System wurde entwickelt um die Anforderungen eines Kategorie 3, PLd Sicherheitssystems nach ISO 13849-1:2015 zu erfüllen.

3.2. System zum Schutz vor übermäßigen Schwingungen und Stößen

Das System zum Schutz vor übermäßigen Schwingungen und Stößen umfasst einen Stoßerfassungssensor an der Turmspitze, die für die Überwachung von Schwingungen in der Konstruktion von Windenergieanlagen ausgelegt ist. Der Sensor wird als Schwingungssensor in der Turmspitze verwendet. Wenn es zu erheblichem Schwingen des Turms kommt oder die Gondel einem Stoß ausgesetzt ist, aktiviert das System die Funktion zur sicheren Pitchverstellung.

Das System wurde entwickelt um die Anforderungen eines Kategorie 3, PLd Sicherheitssystems nach ISO 13849-1:2015 zu erfüllen.

3.3. System zum Schutz vor übermäßigem Verdrillen von Kabeln

Für den Fall, dass das Azimut-Steuerungssystem ausfällt, wird ein Azimut-Sicherheitsencoder verwendet, um die Zahl der Kabelverdrehungen zu überwachen. Es erlaubt der WEA aus der Nullposition heraus nur eine definierte Anzahl an Azimut-Drehungen in beide Richtungen. Das System wurde entwickelt um die Anforderungen eines Kategorie 3, PLd Sicherheitssystems nach ISO 13849-1:2015 zu erfüllen.

3.4. Not-Aus-System

Die WEA ist an verschiedenen Stellen in der Gondel und im Turm mit Not-Aus-Schaltern ausgestattet. Die Not-Aus-Schalter sind als Pilz-Schlagschalter ausgeführt und sind gemäß der „ISO 13850:2015 – Sicherheit von Maschinen - Not-Halt – Gestaltungsleitsätze“ ausgelegt. Das System wurde entwickelt um die Anforderungen eines Kategorie 3, PLd Sicherheitssystems nach ISO 13849-1:2015 zu erfüllen.

Die Not-Aus Funktion überschreibt die Regelungs- und Schutzsysteme (Geräte, die die WEA schützen, sofern die Designgrenzen überschritten werden z.B. Azimut Verdrillung, Vibrationen, Überdrehzahl, ...), und dient hauptsächlich zum Schutz von Personen. Es verlässt sich dabei ausschließlich auf mechanische und fail-safe Systeme in der WEA.

3.5. Die Not-Aus-Funktion führt zu folgenden Reaktionen der WEA

Die Rotorblattverstellung geht in jeder Situation, in der der Not-Aus-Schalter betätigt wird in den Not Zustand (die Blätter werden mittels dem Notfall Rotorblattverstellungs-Kreislauf in die Trudel Position verstellt). Da der elektrische Sicherheitskreislauf geöffnet wird, bleiben keine anderen Systeme, wie beispielsweise das Windnachführungssystem, Heizung, Kühlung, Schmierung etc. im Betrieb. Die Blattverstellung geht in den Not-Modus, nicht jedoch der Umrücker. Die Leistung wird nicht abgeschaltet, sondern heruntergefahren.

4. Sicherheitssystem Ausgangsfunktionen

Die Ausgangsfunktionen des Sicherheitssystems sind Systeme, die sicherstellen, dass bei Aktivierung einer oder mehrerer Sicherheitssystem-Eingangsfunktionen jegliche gefährliche Situation durch eine Ausgangsfunktion abgemildert wird.

4.1. Funktion zur sicheren Pitchverstellung

Die Funktion zur sicheren Pitchverstellung ist eine Ausgangsfunktion mehrerer Sicherheitssysteme. Die Teilsysteme bestehen aus einer unabhängigen hydraulischen Pitchwinkelverstellung pro Rotorblatt. Sie verfügen jeweils über eine Notversorgung über einen in der Nabe, in Nähe der Zylinder befindlichen Kolbendruckspeicher.

Die drei Pitchwinkelverstellungen sind als einzelne Kreisläufe ausgelegt, um zu verhindern, dass durch den Ausfall einer der Komponenten die anderen beiden Pitchwinkelverstellungen der Rotorblätter deaktiviert werden. Wenn alle Ventile stromlos sind, werden die Rotorblätter über die Pitchwinkelverstellung zum völligen Stillstand gebracht.

Die Funktion zur sicheren Pitchverstellung wurde als 2 aus 3 System definiert (die WEA kann sicher stoppen, auch wenn ein Blatt nicht verstellt werden kann, ohne dabei die Design Lasten zu überschreiten).

4.2. Hauptschalterfunktion

Mit dem Hauptschalter können Umrücker und Generator vom Stromnetz getrennt werden. Mithilfe der WEA-Steuerung kann der Hauptschalter durch seine hartverdrahtete ausfallsichere Schnittstelle ausgeschaltet werden.

D2101173/003 – Eingeschränkt verwendbar / Restricted

4.3. Funktion zum Stoppen der Motoren

Mit dieser Funktion werden die Motoren in der WEA ausgeschaltet.

4.4. Funktion zum Stoppen der Windnachführungsmotoren

Mit dieser Funktion werden die Motoren im Windnachführungssystem ausgeschaltet.