

Sicherheitssysteme (vorläufig) SG 5.X

Revisionstabelle

Revision	Änderungsanmerkungen	Verantwortlicher
001	Neues Dokument, vorläufige Version	SG5X TEAM

Referenzen

Dok. ID	Dokumentbezeichnung

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 mit verschiedenen Risikostufen. Die relativ wenigen 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.

Wenn das Design fertiggestellt ist, werden diese Sicherheitssysteme 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.

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 definiert:

- System zum Schutz vor Überdrehzahl
- Sicherheitssystem gegen überhöhte Schwingungen und Stöße
- Aktivierung des Not-Aus-Schalters
- System zum Schutz vor übermäßigem Verdrillen von Kabeln

2. Struktur des Sicherheitssystems

In diesem Abschnitt wird die allgemeine Struktur des Sicherheitssystems gemäß Abbildung 1 beschrieben:

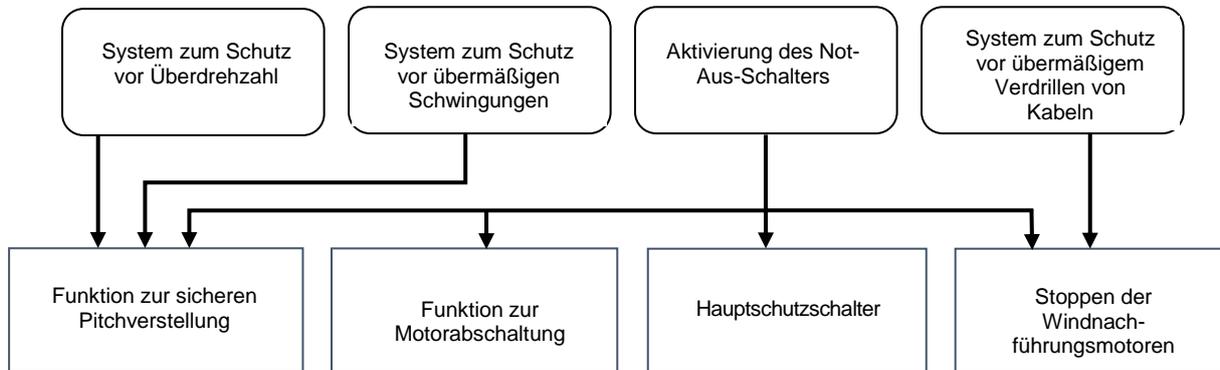


Abbildung 1: Gemeinsame Sicherheitsfunktionen

Wenn sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems von logischen Steuerungseinheiten abhängig sind, können die zum Konfigurieren dieser Komponenten verwendeten Parameter nur geändert werden, indem die Komponenten physisch ausgetauscht werden (die Komponente muss physisch ersetzt werden, um die Konfiguration zu ändern). Jede Komponente hat eine einzigartige Teilenummer. Ein Konfigurieren der sicherheitsbezogenen Komponenten in der Windenergieanlage vor Ort oder per Fernbedienung ist nicht möglich.

3. Input-Funktionen des Sicherheitssystems

System zum Schutz vor Überdrehzahl

Das System zum Schutz vor Überdrehzahl umfasst eine Vorrichtung zur Überdrehzahlerfassung und die Funktion zur sicheren Pitchverstellung. Es verwendet interne Sensoren, um die Rotordrehzahl zu bestimmen und gleicht diese mit den vordefinierten Grenzwerten ab. Bei einer Aktivierung durch dieses System wird die Windenergieanlage in den Stopp-Modus versetzt.

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

Sicherheitssystem gegen überhöhte Schwingungen und Stöße

Das Sicherheitssystem gegen überhöhte Schwingungen und Stöße besteht aus einem Schwingungssensor an der Turmspitze, der zur Überwachung struktureller Schwingungen in Windenergieanlagen ausgelegt ist. Dieses Gerät wird als Schwingungssensor an der Turmspitze benutzt. Wenn es zu erheblichem Schwingen des Turms kommt oder die Gondel einem Stoß ausgesetzt ist, wird die Funktion zur sicheren Pitchverstellung aktiviert.

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

System zum Schutz vor übermäßigem Verdrillen von Kabeln

Für den Fall, dass das Windnachführungs(Azimut)-Steuerungssystem ausfällt, ist im Turm ein Kabelverdrillungsschalter eingebaut, um eine Beschädigung der Kabel zu verhindern. 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.

Aktivierung eines Not-Aus-Schalters

Die WEA ist an verschiedenen Stellen in der Gondel und im Turm mit Not-Aus-Schaltern ausgestattet. Die Funktion dieser Schalter ist gemäß den Anforderungen von „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 Notabschaltfunktion hebt sowohl die Steuerungs- als auch die Schutzsysteme auf (Geräte, die die WEA schützen, wenn die Designgrenzen überschritten werden, z. B. Yaw-Stopp, Schwingungen, Übergeschwindigkeit usw.) und dient hauptsächlich zum Personenschutz. Sie basiert ausschließlich auf mechanischen und ausfallsicheren Systemen der Windenergieanlage.

Die Notabschaltfunktion führt zu den folgenden Aktionen:

- Die Pitchwinkelverstellung wird in jeder Situation, die eine Notabschaltung aktivieren kann, in den Notfallzustand (das Rotorblatt wird mit Hilfe der Pitch-Notschaltung in Fahnenstellung bewegt) versetzt. Da der Stromsicherheitskreis geöffnet ist, kann kein weiteres Untersystem wie Windnachführung, Heizung, Kühlung, Schmieren usw. in Betrieb bleiben. Das Pitch-System wird auf Notfall gestellt, der Leistungswandler jedoch nicht. Die Leistung sollte nicht entfernt, sondern nur heruntergefahren werden.

4. Ausgangsfunktionen des Sicherheitssystems

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

Funktion zur sicheren Pitchverstellung

Die Funktion zur sicheren Pitchverstellung ist eine Ausgangsfunktion mehrerer Sicherheitssysteme. Die Teilsysteme bestehen aus einer unabhängigen hydraulischen Pitchwinkelverstellung pro Rotorblatt. Jedes System verfügt über einen Kolbendruckspeicher als Notversorgung.

Die drei Pitch-Systeme werden separat gehalten, um zu verhindern, dass eine Störung in einer Komponente zur Fehlfunktion der Pitch-Systeme für die anderen beiden Rotorblätter führt. Wenn an allen Ventilen kein Strom anliegt, drehen sich alle Rotorblätter vollständig bis zur Fahnenstellung.

Das Pitch-Sicherheitssystem wurde als 2oo3 ausgelegt (die Windenergieanlage kann mit einem feststehenden Rotorblatt sicher stehenbleiben, ohne die Designlasten zu übersteigen).

Hauptschutzschalter

Mit dem Hauptschutzschalter können Umrichter und Generator vom Stromnetz getrennt werden.

Mithilfe der WEA-Steuerung kann der Hauptschutzschalter durch seine hartverdrahtete ausfallsichere Schnittstelle ausgeschaltet werden.

Funktion zum Stoppen der Motoren

Mit dieser Funktion werden die Motoren in der WEA ausgeschaltet.

Funktion zum Stoppen der Windnachführungsmotoren

Mit dieser Funktion werden die Motoren im Windnachführungssystem ausgeschaltet.

Siemens Gamesa und ihre verbundenen Unternehmen behalten sich das Recht vor, die oben angegebenen Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern.