

# Zustandsüberwachungssystem

## Siemens Gamesa 5.X

### Änderungsübersicht

Revision:	Änderungsbeschreibung	Verantwortlichkeit
001	Erste Version. Übersetzung der englischen Version.	ON CRO NE&ME TE TPM
002	Neue Revision. "Exponentiell" durch "linear" ersetzt.	ON CRO NE&ME TE TPM
003	Neue Revision. CMS Premium hinzugefügt, Update Zertifizierung, Textkorrektur.	ON CRO NE&ME TE TPM

### Referenzen

Dok-ID	Dokumentenname
D2097670	Siemens Gamesa 5.X Condition Monitoring System

### 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 zu anzupassen.

## Zustandsüberwachungssystem

Siemens Gamesa Windenergieanlagen (WEA) sind mit einem hochmodernen Zustandsüberwachungssystem (Condition Monitoring System = CMS) ausgestattet. Das System in der Standardausführung überwacht den Zustand der Hauptlager, des Getriebes und der Generatorlager, indem es die Schwingungsmuster und die aufgezeichneten Pegel mit mehreren in der Gondel angebrachten Beschleunigungssensoren auswertet. Eine Übersicht der Ergebnisse, eine eingehende Analyse und die Neuprogrammierung können über einen Standard-Internetbrowser erfolgen. Die Lage der Beschleunigungssensoren wird in Tabelle 1 ausführlicher beschrieben.

Ziel des CMS ist es, Veränderungen am Zustand der überwachten Komponenten frühzeitig zu erkennen. Dies geschieht, um mögliche vorzeitige Ausfälle dieser Komponenten zu vermeiden. Das CMS ist ein äußerst wertvolles Werkzeug zur Optimierung der Servicearbeiten und zur Steigerung der Verfügbarkeit von Windenergieanlagen. Das CMS wird standardmäßig in SGRE-WEA installiert und alle WEA im Windpark werden vom CMS überwacht.

### Premium CMS

Zusätzlich zur Standard-CMS-Lösung gibt es eine Premium-Version, die die Anzahl der CMS-Sensoren auf 12 erhöht. Der Generator und das Getriebe werden um zusätzliche Beschleunigungssensoren erweitert. Ein Metallpartikel-Scanner und ein Ölqualitätssensor sind in das Getriebschmiersystem integriert, um das schwingungsbasierte CMS zu verbessern.

### Zertifizierung

Die CMS-Überwachungsstelle Siemens Gamesa Diagnostics Center ist gemäß DNV GL "DNVGL-SE-0439:2016-06 Zertifizierung Zustandsüberwachung" zertifiziert. Die erbrachte Dienstleistung ist abhängig vom Servicevertrag.

### Allgemeine Funktionen

Das Triebstrang-CMS überwacht folgende Komponenten der WEA:

- Die Hauptlager
- Das Getriebe
- Die Generatorlager

Das CMS unterstützt die folgenden Messtechniken und Analysemethoden:

- Zeitreihen, Hüllkurvenreihen
- Nachverfolgte Zeitreihen in Bezug auf die Rotordrehzahl
- Trendanalyse
- Auto-Spektrum, Hüllkurvenspektrum, Cepstrum
- Statistische Analyse: RMS, Scheitelfaktor, Histogramm, Reihenfolgevektor
- Erweiterte Visualisierungstechniken: Wasserfall-/Kaskadenplots, Overlay-Pots, Trendplots
- Dynamische Alarmüberwachung auf Grundlage von Standardabweichungsstufen oder Spitzenamplituden.

Die folgenden Signale sind über das CMS SCADA System verfügbar:

- Wirkleistung
- Windgeschwindigkeit
- Pitch-Referenzwinkel
- Gier-/Azimuthwinkel
- Generatordrehzahl
- Rotordrehzahl
- Rotor-Azimuth

Die Daten werden von der CMS-Einheit innerhalb der Windenergieanlage an einen gemeinsamen Windparkserver übertragen, wo sie in einem gemeinsamen Speicher gesammelt werden. Zugang zu den vom CMS gespeicherten Rohmessdaten kann gewährt werden.

Der Zustand des CMS wird selbst überwacht (z.B. Signalwandler, Datenbanken, Dateiübertragung), um seinen kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten.

Um die in den Windparkservern gespeicherte Datenmenge zu begrenzen, wird auf alle Parks ein Halbwertszeitprinzip angewendet. Effektiv bedeutet dies für einen bestimmten Datensatz, dass die Hälfte der Messungen jedes Mal gelöscht wird, wenn eine Halbwertszeit verstrichen ist. Mit einer solchen Regel nimmt die Menge der historisch verfügbaren Daten im Laufe der Zeit exponentiell ab, und eine maximale Datenspeichergröße kann garantiert werden.

Benutzerhandbücher stehen Systemnutzern online über den Windpark-CMS-Server zur Verfügung oder sind auf Anfrage von Siemens Gamesa erhältlich.

**Zugang**

Während der Gewährleistungsfrist und der CMS-Vertragslaufzeit erhält der Auftragsgeber Leserechte für das Messkonfigurationstool und die Alarmbehandlung. Für WEA außerhalb der Gültigkeitsdauer des Vertrags ist der Zugang zum Messkonfigurationstool und zur Alarmbehandlung unbeschränkt. Während der Gewährleistungsfrist und der CMS-Vertragslaufzeit ist Siemens Gamesa berechtigt, das CMS ohne vorherige Zustimmung des Auftragsgebers zu aktualisieren. Der Auftragsgeber wird über die Aktualisierungen informiert.

Die folgenden Funktionen sind im CMS verfügbar:

- CMS-Webschnittstelle
- CMS-Datenmining-Tool
- CMS-Messkonfigurationstool
- CMS-Systeminformationen (Überprüfung von Sensoren z.B. für die Fehlersuche)

**Lage der Sensoren**

In Abbildung 1 ist die ungefähre Lage der CMS-Sensoren im Triebstrang der WEA markiert.

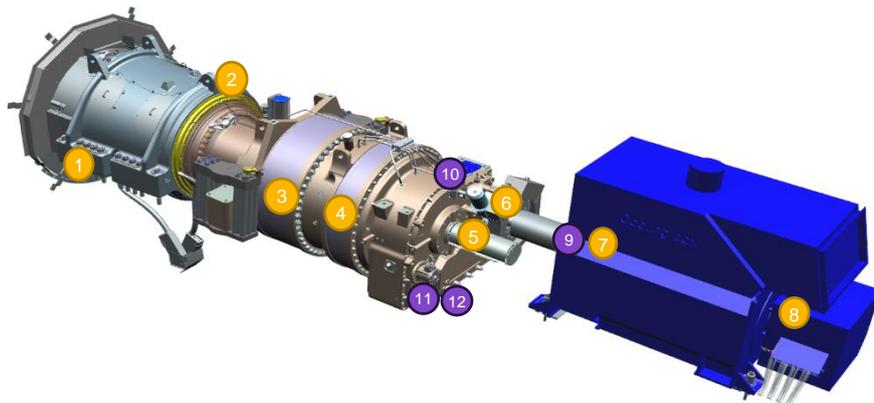


Abbildung 1: Messpunkte im Triebstrang

Version	Komponente	ID	Bereich	Richtung	Typ	Frequenzbereich
Standard	Hauptlager	1	Nabenseite	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Standard		2	Getriebeseite	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Standard	Getriebe	3	1. Planetenstufe	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Standard		4	2. Planetenstufe	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Standard		5	Mittelgeschwindigkeitswelle	Axial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Standard		6	Hochgeschwindigkeitswelle	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Standard	Generatorlager	7	Antriebsseite	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-12 kHz
Standard		8	Nichtantriebsseite	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-12 kHz
Premium	Generatorlager	9	Antriebsseite	Axial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-12 kHz
Premium	Getriebe	10	Hochgeschwindigkeitswelle	Radial	IEPE (1 Achse)	0,5 Hz-14 kHz
Premium		11	Schmiersystem	-	-	-
Premium		12	Schmiersystem	-	-	-

Tabelle 1: Spezifikation der Beschleunigungssensoren