



Erstklassige Performance

Siemens Windenergieanlage SWT-2.3-93

Answers for energy.

SIEMENS



Erstklassige Performance



Die SWT-2.3-93 basiert auf mehr als 25 Jahren Erfahrung führender Konstruktionstechnologie und ist für fast jede Anwendung geeignet – Onshore wie Offshore. Ein robustes, bewährtes Design, ein automatisches Schmier-system, klimatisierte Innenbereiche, und ein einfaches und effektives Generatorsystem ohne Schleifringe sorgen für außerordentliche Zuverlässigkeit und lange Service-Intervalle. Die Strom-einspeisung läuft über das innovative Siemens NetConverter® System.

Dieses spezielle Vollumrichtersystem verarbeitet die elektrische Gesamtleistung der Anlage und ermöglicht maximale Flexibilität: Das gilt in Bezug auf die Spannungs- und Frequenzregelung ebenso wie für allgemeine Fehlerzustände. Hauptkomponenten, wie die Rotornabe, die Hauptwelle, das Getriebe und die Windnachführung sind besonders robust konstruiert und zeichnen sich bis ins kleinste Detail durch erstklassiges Engineering aus.

Das Ergebnis ist die SWT-2.3-93 Windenergieanlage – mit herausragender Effizienz und erstklassigen technischen Leistungsmerkmalen.

Technische Beschreibung

Generelles Design

Die SWT-2.3-93 Windenergieanlage ist eine Weiterentwicklung der vielfach bewährten SWT-2.3-82. Sie beinhaltet die neuen B45 Rotorblätter, mit einem Rotordurchmesser von 93 m, die die überstrichene Rotorfläche um 25% vergrößern.

Rotor

Die SWT-2.3-93 Windenergieanlage ist mit drei verstellbaren Rotorblättern für Leistungsbegrenzung und -optimierung ausgestattet. Die Rotorgeschwindigkeit ist variabel – so wird die aerodynamische Effizienz maximiert und gleichzeitig die dynamischen Windlasten auf die Anlage reduziert.

Rotorblätter

Die B45 Rotorblätter werden aus Epoxidharz in eigenen Produktionsstätten und mit dem speziellen IntegralBlade® Verfahren hergestellt. Dabei erfolgt die Herstellung in einem Stück – das vermeidet Klebefugen, schließt Schwachstellen aus und schafft die Voraussetzungen für ein Höchstmaß an Qualität. Das aerodynamische Profil und bauliche Design der Rotorblätter entspricht dem neusten Stand der Windenergieanlagen-Technik.

Die hohen Sicherheitsreserven übertreffen normale Kunden- und Marktanforderungen.

Rotornabe

Die Rotornabe aus Kugelgraphitguss wird direkt an die Hauptwelle angeflanscht. Das Innere der Nabe bietet ausreichend Platz, um Wartungsaufgaben an der Blattwurzel und an den Pitch-Lagern komfortabel mit zwei Personen durchführen zu lassen.

Pitchsystem

Das Pitchsystem der Blätter optimiert die Leistungsabgabe während des gesamten Betriebs. Zudem bewirkt die Blattverstellung insbesondere bei extremen Wetterbedingungen eine deutliche Reduzierung der Windlasten.

Hauptwelle und Lager

Die aus legiertem Stahl bestehende Hauptwelle ist innen hohl. Dies ermöglicht die Durchleitung der Anschlüsse und Signale für das Pitchsystem. Die Hauptwelle wird von einem selbstregulierenden Pendelrollenlager unterstützt. Die Fettschmierung erfolgt automatisch über eine Zentralschmieranlage und es werden wartungsfreie Labyrinthdichtungen verwendet.

Getriebe

Das Getriebe ist ein dreistufiges, kombiniertes Planeten-/Stirnradgetriebe, das nach speziellen Vorgaben hergestellt wird. Für kompakte Bauweise und maximale Leistungsfähigkeit kommt als erste, drehmomentstarke Stufe ein schrägverzahntes Planetengetriebe zum Einsatz. Die folgenden zwei Stufen sind aus schrägverzahnten Stirnrädern aufgebaut, die einen Versatz der schnellen Welle ermöglichen. Für optimale Betriebsbedingungen ist das Getriebe mit einem Kühl- und Filtersystem ausgerüstet.

Generator

Der Generator ist eine vollständig gekapselte Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer und ohne Schleifringe. Dank der speziellen Rotor-/Stator-Konstruktion bietet der Generator vor allem im Teillastbereich einen außergewöhnlich hohen Wirkungsgrad. Eine Luft-/Luft-Kühlung garantiert gleichmäßige Betriebsbedingungen.

Feststellbremse

Die Feststellbremse dient als zusätzliches Sicherheitssystem der Windenergieanlage. Sie ist auf der schnellen Welle zwischen Getriebe und Generator montiert und hat zwei hydraulische Stufen.



Windnachführung

Die Windnachführung erfolgt über einen Drehkranz zwischen Gondel und Turm. Acht elektrische Stellmotoren treiben den Drehkranz an. Die Gondel wird dem Wind so aktiv nachgeführt. An den Motoren sind Bremsen montiert, die die voreingestellte Reibung der Gleitklötze am Drehkranz unterstützen und die Position der Gondel regulieren.

Steuerung

Ein standardmäßiger industrieller Mikroprozessor ist die Basis für die Turbinensteuerung. Die Steuerung ist diagnosefähig und beinhaltet eine Tastatur und ein Display, die ein einfaches Auslesen des jeweiligen Anlagenstatus erlauben.

Umrichtersystem

Das NetConverter®-Umrichtersystem ermöglicht einen Generatorenbetrieb mit variabler Drehzahl, Frequenz und Spannung. Dabei erfolgt die Leistungsabgabe in den Mittelspannungstransformator mit konstanter Spannung und Frequenz. Der Vollumrichter ist durch seinen modularen Aufbau einfach in der Wartung.

Turm

Die SWT-2.3-93 wird mit konischen Stahlrohrtürmen geliefert. Alle Türme können optional mit einem Aufzug ausgestattet werden.

Betriebsführung

Die Windenergieanlage arbeitet vollautomatisch und läuft bei Windgeschwindigkeiten ab ca. 3–5 m/s automatisch an. Im Teillastbetrieb werden die Rotordrehzahl und der Pitchwinkel kontinuierlich geregelt, um ein Maximum an aerodynamischer Effizienz zu erreichen. Bis zu einer Windgeschwindigkeit von 13–14 m/s nimmt die abgegebene Leistung der Windenergieanlage zu. Ab diesem Punkt wird durch Verstellen der Rotorblätter (Pitchsystem) die Leistung konstant auf Nennleistung gehalten. Gleichzeitig werden die Windlasten minimiert. Bei Windgeschwindigkeiten über 25 m/s erfolgt eine automatische Abschaltung durch Verstellung der Rotorblätter. Sobald die Windgeschwindigkeit unterhalb des Wiedereinschaltwertes sinkt, werden die Sicherheitssysteme automatisch zurückgesetzt.

Fernüberwachung

Die SWT-2.3-93 ist mit einem WebWPS SCADA-System ausgestattet. Dieses Anlagenfernüberwachungssystem bietet Kontrolle und Überwachung der Anlage über einen standardmäßigen Internetbrowser. Die Statusreports liefern elektrische und mechanische Daten, Betriebs- und Fehlermeldungen, sowie meteorologische und netzspezifische Daten.

Condition Monitoring

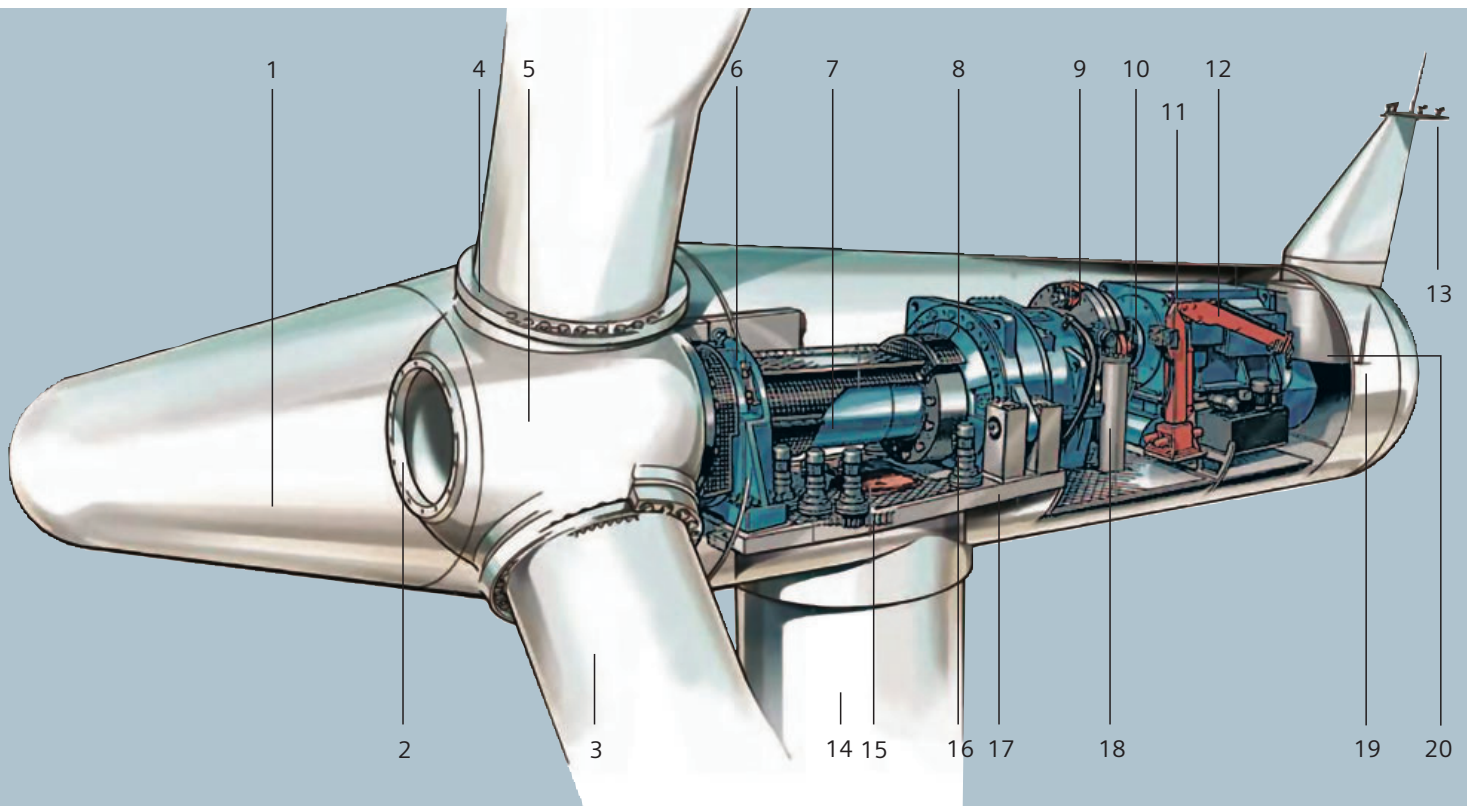
Zusätzlich zum WebWPS SCADA-System verfügt die Windenergieanlage über ein webbasiertes Turbine Condition Monitoring (TCM) System. Das TCM überwacht automatisch alle Hauptkomponenten der Turbine – kontinuierlich und in Echtzeit. Es vergleicht die aktuellen Schwingungsspektren mit einer Reihe vorher ermittelter Referenzspektren. Abweichungen und Überschreitungen können so mühelos festgestellt und weitergeleitet werden. Das TCM hat unterschiedliche Alarmstufen, von der reinen Informationsstufe über die Alarmstufe bis zur Abschaltung.

Netzverträglichkeit

Die SWT-2.3-93 Windenergieanlage erfüllt alle derzeitigen Netzanschlussbedingungen der relevanten Zielmärkte. Sie ist in der Lage, bei netzfehlerbedingten Spannungseinbrüchen den Betrieb fortzusetzen. Die Park Pilot Einrichtung im Anlagenfernüberwachungssystem ermöglicht netzrelevante Einstellungen sowie die Überwachung von Spannung und Frequenz.

Technische Daten

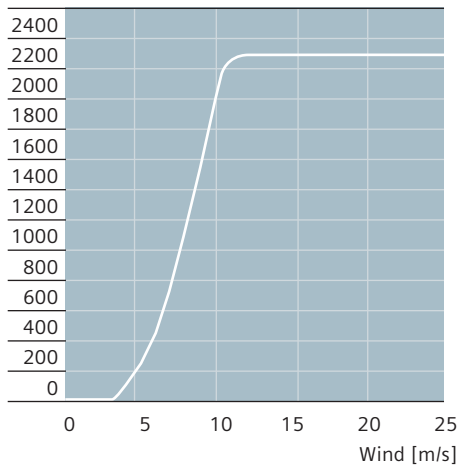
Rotor		Generator	
Durchmesser	93 m	Typ	Asynchrongenerator
Rotorfläche	6.800 m ²	Nennleistung	2.300 kW
Rotordrehzahl	6–16 min ⁻¹	Spannung	690 V
Leistungsregelung	Pitch-Regelung, variable Drehzahl	Kühlungssystem	Integrierter Luft/Luft-Tauscher
Blätter		Windnachführung	
Blatttyp	B45	Art	aktiv
Blattlänge	45 m	Kontroll- und Steuersystem	
Aerodynamische Bremse		SCADA-System	WebWPS
Art	Verdrehung des gesamten Blattes	Fernüberwachung	komplette Anlagenüberwachung
Steuerung	aktiv, hydraulisch	Turm	
Getriebe		Typ	konischer Stahlrohrturm
Getriebetyp	3-stufiges Planeten-/Stirnradgetriebe	Nabenhöhe	80 m oder standortspezifisch
Übersetzungsverhältnis	1:91	Betriebsdaten	
Getriebeölfilterung	Haupt- und Nebenstromfilter	Einschalt- Windgeschwindigkeit	4 m/s
Kühlungssystem	Externer Ölkühler	Nenn- Windgeschwindigkeit	13–14 m/s
Ölvolumen	ca. 400 l	Abschalt- Windgeschwindigkeit	25 m/s
Mechanische Bremse		Überlebens- windgeschwindigkeit	55 m/s (Standard) 59,5 m/s (ICE-Version)
Art	hydraulisch, Scheibenbremse	Gewichte	
		Rotor (inkl. Rotorblätter)	60 t
		Gondel (ohne Rotor)	82 t
		Turm	standortspezifisch



Leistungskennlinie

Die Leistungskurve gilt bei Normbedingungen (15° C Lufttemperatur, 1.013 mbar Luftdruck, Luftdichte von 1,225 kg/m³), sauberen Rotorblättern und einer horizontalen, ungestörten Anströmung.

Power [kW]



Aufbau

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. Spinner | 10. Kupplung |
| 2. Spinnerbeschlag | 11. Generator |
| 3. Rotorblatt | 12. Service-Kran |
| 4. Pitchlager | 13. Windfahne und Anemometer |
| 5. Nabe | 14. Turm |
| 6. Hauptlager | 15. Windnachführung Drehkranz |
| 7. Hauptwelle | 16. Windnachführung Getriebe |
| 8. Getriebe | 17. Maschinenhausplatte |
| 9. Scheibenbremse | 18. Ölfilter |
| | 19. Gondel |
| | 20. Generatorkühlung |

Herausgeber und Copyright © 2009:
Siemens AG
Energy Sector
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen, Deutschland

Siemens Wind Power A/S
Borupvej 16
7330 Brande, Dänemark
www.siemens.com/wind

Siemens AG
Energy Sector
Renewable Energy Division
Lindenplatz 2
20099 Hamburg, Deutschland

Wünschen Sie mehr Informationen,
wenden Sie sich bitte an unser
Customer Support Center.
Tel.: +49 180 524 70 00
Fax: +49 180 524 24 71
(Gebühren in Abhängigkeit vom Provider)
E-Mail: support.energy@siemens.com

Renewable Energy Division
Bestell-Nr. E50001-G310-A102-V1
Gedruckt in Deutschland
Dispo 34804 c4bs Nr. 7491
fb 2091 WS 08092.

Gedruckt auf elementar chlorfrei gebleichtem Papier.

Alle Rechte vorbehalten.
Die in diesem Dokument genannten Handelsmarken
und Warenzeichen sind Eigentum der Siemens AG
bzw. ihrer Beteiligungsgesellschaften oder der
jeweiligen Inhaber.

Änderungen vorbehalten.
Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen der technischen Möglich-
keiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen.
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher im
Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.