



Nya dimensioner

Siemens vindkraftverk SWT-3.6-107

Answers for energy.

SIEMENS



Nya dimensioner



Vindkraftverket SWT-3.6-107 är en av Siemens Wind Powers största modeller. Det utvecklades särskilt för att användas till havs, men fungerar lika bra på land. Rotorn på 107 m sveper över en yta på 9 000 kvadratmeter, och med den avancerade aerodynamik som uppnås med hjälp av B52-bladens IntegralBlade®-teknik når energiutvinningen nya nivåer.

SWT-3.6-107 är det bästa valet för havsbaserad vindkraft över hela världen. En robust, konventionellt strukturerad konstruktion, automatiska smörjssystem, invändig klimatkontroll och ett enkelt generatorsystem utan släpringar ger en utmärkt tillförlitlighet med långa serviceintervall. Kraven på stabila elnät ökar i takt med att mer vindkraft ansluts till nätet och SWT-3.6-107 är normgivande även inom detta område.

Kraftomvandlingen sker i Siemens unika NetConverter®-system, som ger vindkraftverket maximal flexibilitet vid spännings- och frekvensvariationer, skydd mot nätbortfall (fault ride through) och anpassning av uteffekten.

Trots de nya funktionerna har de traditionella fördelarna med tidigare vindkraftsversioner från Siemens inte glömts vid konstruktionen av SWT-3.6-107. Huvuddelarna, det vill säga rotornav, huvudaxel, växellåda och girsystem, är särskilt kraftigt dimensionerade, säkerhetssystemen är felsäkra, åskskyddet för blad och maskinhus är välbeprövat och alla detaljer är konstruerade enligt bästa tekniska praxis.

En gedigen grundprodukt från Siemens, förbättrad med prestanda enligt de senaste standarderna – det är vindkraftverket SWT-3.6-107.

Teknisk beskrivning

Allmänt

Konstruktionen av vindkraftverket är en kombination av ett gediget, traditionellt tillvägagångssätt och tekniska egenskaper av högsta klass samt innovativa system för säkerhet och övervakning.

Rotor

Vindkraftverket SWT-3.6-107 har en trebladig rotor med pitchreglering för styrning och optimering av uteffekten. Den variabla rotorhastigheten maximerar den aerodynamiska effektiviteten samtidigt som hastighetsanpassning vid effektregeringen minimerar den dynamiska belastningen av transmissionssystemet.

Blad

B52-bladen tillverkas av glasfiberarmerad epoxi enligt Siemens egen IntegralBlade®-process. Bladen gjuts i ett stycke för att undvika försvagningar vid limfogar samt för att uppnå optimal kvalitet. Bladets aerodynamiska utformning motsvarar den senaste tekniska forskningen för vindkraftverk och den strukturerade konstruktionen ger en säkerhet som överträffar branschens och kundernas krav.

Rotornav

Rotornavet är gjutet i segjärn och monteras till huvudaxeln med en flänskoppling. Navet är tillräckligt stort inuti för att kunna erbjuda en bekväm arbetsplats för två servicetekniker vid underhåll av bultförband och pitchlager.

Pitchreglering

Pitchreglering används för att optimera och reglera uteffekten över hela arbetsområdet. Bladen flöjlas för att minska belastningen från vinden då vindkraftverket stoppas vid extrema vindförhållanden.

Huvudaxel och lager

Huvudaxeln är smidd i legerat stål och är ihålig för att ge plats för överföring av strömförsörjning och styrsignaler till elsystemet för bladens pitchreglering. Huvudaxeln bärs upp av två huvudlager. Båda lagren är dubbla sfäriska pendelrullager som smörjs med hjälp av ett automatiskt smörjsystem. Lagertätningarna består av underhållsfria labyrinthtätningar.

Växellåda

Växellådan är en specialbyggd, trestegs planetväxel med snedskurna kuggar. De två första stegen för det höga vridmomentet är planetväxelsteg med snedskurna kuggar, vilket ger en kompakt konstruktion med hög prestanda. Höghastighetssteget är ett vanligt rakt steg med snedskurna kuggar som har monterats med en viss förskjutning för att ge plats för strömförsörjning och styrsignaler genom huvudaxeln till systemet för pitchreglering. Växellådan är utrustad med kyl- och filtersystem med hög kapacitet som säkerställer optimala driftförhållanden.

Generator

Generatoren är en helt inkapslad asynkron maskin med kortsluten rotor utan släpningar. Generators rotorkonstruktion och statorlindningar är särskilt utformade för att ge hög verkningsgrad vid dellastdrift. Generatoren ventileras och kyla invändigt med hjälp av en luft-luftvärmväxlare.

Mekanisk broms

Det mekaniska bromssystemet utgör vindkraftverkets sekundära säkerhetssystem. Det är monterat på växellådans höghastighetsaxel och har två hydrauliska bromsok.



Girsystem

Girkransen är ett svängkranslager med invändiga kuggar och en separat girbroms. Girningen drivs av sex elektriska motorer med planetväxlar.

Styrsystem

Vindkraftverkets styrsystem är baserat på en standard industridator. Styrsystemet är självdiagnostiserande och är försett med ett tangentbord och en bildskärm för enkel statusavläsning och justering av inställningarna.

Kraftomvandling

Genom kraftomvandlingen i NetConverter®-systemet kan generatören arbeta med variabel hastighet, frekvens och spänning och ändå leverera effekt med konstant frekvens och spänning till mellanspänningstransformatoren. Kraftomvandlingssystemet är modulärt uppbyggt för att förenkla underhållet. Effekten överförs som likström från likriktaren i maskinhuset till växelriktaren i tornets nedre del. Därigenom minimeras kabelförlusterna och man undviker komplikationerna med en transformator uppe i maskinhuset.

Torn

SWT-3.6-107 monteras på ett koniskt ståltorn. Tornet är försett med en personhiss.

Drift

Vindkraftverket styrs automatiskt och startar när vinden når en medelhastighet på ungefär 3–5 m/s. Vid drift under märkeffekten justeras bladens pitchvinkel och rotorns hastighet kontinuerligt för att få maximal aerodynamisk effektivitet. Märkeffekten nås vid en vindhastighet på ca 13–14 m/s och vid högre vindhastigheter regleras uteffekten ned till märkeffekten. Hastighetsanpassning vid effekreglering minimerar den dynamiska belastningen på transmissionssystemet. Om medelvindhastigheten överskrider maxgränsen på 25 m/s stoppas vindkraftverket genom att bladen flöjlas. När vindhastigheten åter understiger nivån för återstart återställs säkerhetssystemen automatiskt.

Fjärrstyrning

Vindkraftverket SWT-3.6-107 är utrustat med det unika SCADA-systemet WebWPS. Systemet ger tillgång till fjärrstyrning och en mängd olika statusvyer och användbara rapporter med hjälp av en vanlig webbläsare. Statusvyerna visar aktuell elektrisk och mekanisk

information, drift- och felstatus, meteorologiska data och information om nätstationen.

Övervakning

Förutom SCADA-systemet WebWPS är vindkraftverket utrustat med ett webbaserat TCM-system (Turbine Condition Monitoring) för tillståndsovervakning av vindkraftverket. TCM-systemet diagnostiserar noggrant, kontinuerligt och i realtid tillståndet för vindkraftverkets huvuddelar. Det ger tidig varning vid eventuella fel genom att aktuella vibrationsspektra kontinuerligt jämförs med tidigare uppställda referensspektra. TCM-systemet ger larm på olika nivåer, från informativa larm till omedelbart stopp av vindkraftverket.

Anpassning till elnät

Vindkraftverket SWT-3.6-107 uppfyller alla aktuella nätanslutningskrav på relevanta marknader. Spännings- och frekvensreglering samt andra nätrelaterade anpassningar kan utföras med hjälp av den så kallade Park Pilot-funktionen som är integrerad i SCADA-systemet WebWPS. Vindkraftverket har dessutom skydd för nätbortfall (ride through).

Teknisk beskrivning

Rotor		Generator	
Diameter	107 m	Typ	Asynkron
Svepyta	9000 m ²	Nominell effekt	3600 kW
Rotorhastighet	5–13 varv/min	Spänning	690 V
Effektreglering	Pitchreglering med variabel hastighet	Kylsystem	Integrerad värmväxlare
Blad		Girsystem	
Typ	B52	Typ	Aktivt
Längd	52 m	Övervakningssystem	
Aerodynamisk broms		SCADA-system	WebWPS
Typ	Fullständig pitchreglering	Fjärrstyrning	Fullständig styrning av vindkraftverket
Aktivering	Aktiv, hydraulisk	Torn	
Transmissionssystem		Typ	Cylindriskt och/eller koniskt ihåligt
Typ av växellåda	3-stegs planetväxel/ snedskurna kuggar	Navhöjd	80 m eller anläggningspecifikt
Utväxling	1:119	Driftdata	
Oljefilter i växellåda	Inline och offline	Startvind	3–5 m/s
Kylning av växellåda	Separat oljekylare	Nominell effekt vid	13–14 m/s
Oljevolym	Ca 750 l	Stoppvind	25 m/s
Mekanisk broms		Max. vindstöt 3 s	55 m/s (standardversion) 70 m/s (IEC-version)
Typ	Hydraulisk skivbroms	Vikter	
		Rotor	95 ton
		Maskinhus	125 ton
		Torn	Anläggningspecifikt

Utgivare och upphovsrättsägare © 2010:
Siemens AG
Energy Sector
Freyeslebenstrasse 1
91058 Erlangen, Tyskland

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

Kontakta vår kundtjänst för ytterligare uppgifter.

Tel: +49 180 524 70 00
Fax: +49 180 524 24 71
(Avgift beroende operatör)
E-post: support.energy@siemens.com

Renewable Energy Division
Best. nr E50001-D310-A103-X-5300
Tryckt i Tyskland
Dispo 34804, c4bs No. 7491
fb 3053 WS 1010

Tryckt på ECF-blekt papper.

Alla rättigheter förbehålls.

Alla varumärken som nämns i detta dokument tillhör Siemens AG, dess dotterbolag eller respektive ägare. Innehållet kan förändras utan föregående meddelande. Informationen i detta dokument innehåller allmänna beskrivningar av tillgängliga tekniska alternativ som inte alltid finns med i alla enskilda fall. Särskilda tekniska krav bör därför anges i kontraktet.