



Enger Straße 13
D-25917 Enge-Sande

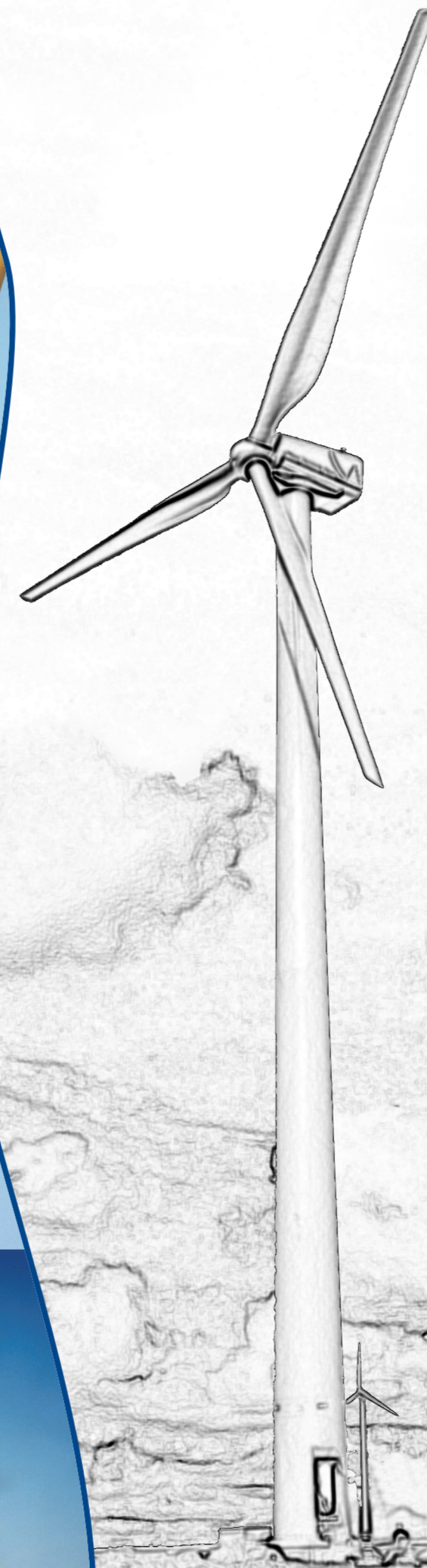
Tel.: +49 46 62-69 80 00
Fax: +49 46 62-69 80 09
Mobil: +49 170-327 14 14

E-Mail: info@windtechniknord.de

www.windtechniknord.de



WTN 600



ZERTIFIZIERTE WINDTECHNIK

Allgemein

Die Windkraftanlage WTN 600 ist eine pitch-geregelte Anlage mit voll variabler Drehzahl, ausgelegt für den Netzparallelbetrieb. Die Nennleistung der Anlage beträgt 600 kW, der Rotordurchmesser kann **46** oder **48 Meter** betragen. Der Dreiblattrotor ist in Luv des Turmes angeordnet, die Windrichtungsnachführung wird elektromotorisch vorgenommen. Beim Turm kann zwischen einem **50m Rohrturm** und einem **65m Gitterturm** gewählt werden.

Das mechanische Konzept der Maschinengondel basiert auf einer Dreipunktaufhängung für die Hauptwelle mit dem Getriebe und zwei gleich großen Generatoreinheiten.

Die Windkraftanlage wird mit variabler Drehzahl betrieben. Die Nennleistung der beiden Asynchron-Generatoren beträgt jeweils 330 kW. Diese wird über zwei Voll-Umrichter ins Netz eingespeist. Die Anlage ist entsprechend der Typenklasse 2A gemäß IEC TC 88 ausgelegt.

Rotor

Der Rotor besteht aus drei leistungs- und schalloptimierten Rotorblättern, die eine freitragende Struktur aus glasfaserverstärktem Epoxidharz haben. Durch die Verwendung von unidirektionalen Glasfasergelegen wird eine hohe Festigkeit erreicht. Ein Blitzschutz ist im Rotorblatt integriert.

Pitchsystem

Jedes Rotorblatt besitzt eine Verstelleinheit aus einem wartungsfreien Servomotor, einer Getriebeeinheit und einem Federspeicher. Um eine optimale Leistungsabgabe zu erreichen werden die Rotorblätter unabhängig voneinander geregelt, aber elektronisch synchronisiert. Als Energiespeicher für die Rückstellung des Rotorblattes bei Netzausfall dient ein Federpaket, das direkt an die Blattwurzel angeflanscht ist und binnen weniger Sekunden das Rotorblatt in die gefahrlose Segelstellung fährt.

Antriebsstrang

Die Rotorblätter sind über ein doppelreihiges Vierpunktager mit der durch FEM-Analyse optimierten Guß-Nabe verbunden. Über die geschmiedete Flanschswelle wird die Drehbewegung in das Hauptgetriebe übertragen. Bei der Dreipunkt-Aufhängung des Antriebsstranges werden alle axialen Kräfte schon im Hauptlager vorne an der Flanschswelle aufgenommen, während sich die radialen Kräfte durch die an den beiden Seiten des Hauptgetriebes angebrachten flexiblen Lagerungen am Gondelrahmen abstützen. Die Verbindung zwischen Getriebe und Gondelrahmen wird durch Ultra-Buchsen hergestellt, deren Gummielemente den Körperschall des Getriebes vom Rahmen entkoppeln und somit für einen ruhigen und geräuscharmen Lauf der ganzen Anlage sorgen.

Elektrisches System

Die elektrische Energieerzeugung erfolgt durch zwei Asynchron-Kurzschlussläufer-Generatoren, die eine Nennleistung von jeweils 330 kW haben. Sie sind über elastische und isolierende Kupplungselemente mit der Ausgangswelle des Getriebes verbunden.

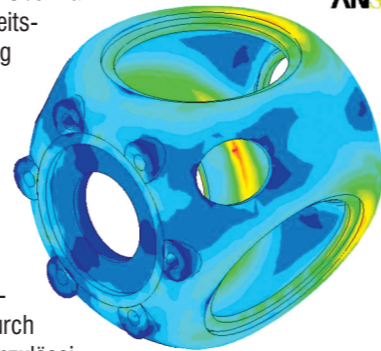
Für jeden Generator ist ein Netzumrichter installiert, der die entsprechende Energielieferung abhängig von der Generatordrehzahl ermöglicht und keine Blindleistung vom Netz bezieht. Je nach Windstärke werden ein oder beide Umrichter in Betrieb genommen. Ein Oberwellenfiltern sorgt für eine bessere Netzqualität, eine anfällige Blindstromkompensation wird nicht benötigt.

SICHERE WINDTECHNIK

Betriebsführung

Die umfangreiche Sensorik ermöglicht der computergesteuerten Betriebsführung die permanente Überwachung aller funktions- und sicherheitsrelevanten Abläufe. Die Regelung des Zusammenspiels zwischen Blattwinkelverstellung und Leistungsabgabe der drehzahlvariablen Anlage garantiert so die bestmögliche Ausnutzung der vom Wind zur Verfügung gestellten Energie.

Eine im bzw. am Turmfuß untergebrachte Steuerungseinheit ist durch Passwort geschützt und so vor unzulässigem Eingriff gesichert. Über Modem oder ISDN-Leitung können sämtliche Funktionen der Anlagensteuerung fernüberwacht werden.



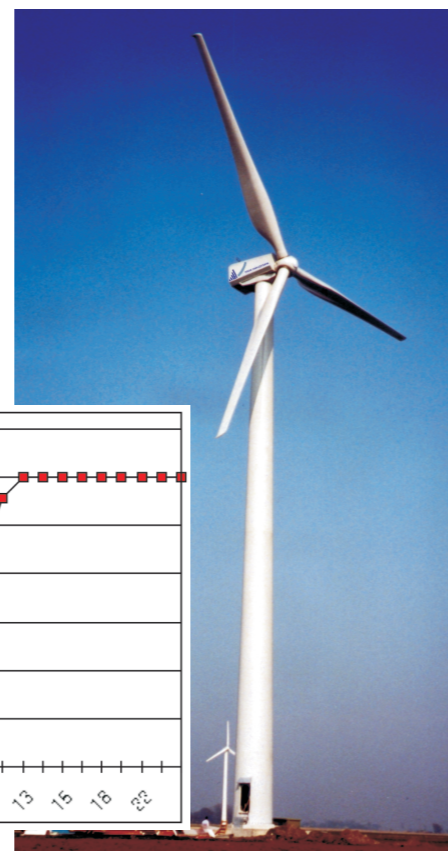
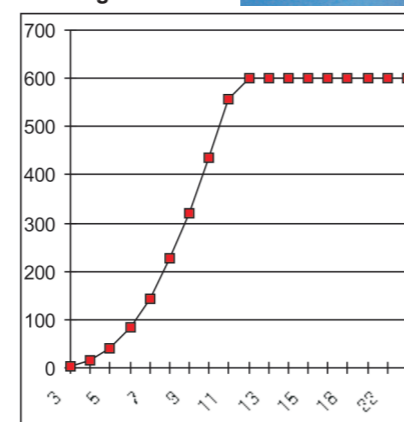
Sicherheitskonzept

Das primäre Brems- und Sicherheitssystem wird durch die Einzelblattverstellung des Rotors dargestellt. Die Pitchregulierung optimiert nicht nur die Leistungsabgabe sondern begrenzt sie auch auf Nennleistung, um unerwünschte Überlasten zu vermeiden. Jede Meldung der Betriebsführung, welche die Sicherheit der Anlage beeinflusst, wird sofort mit dem Zurückfahren der Rotorblätter quittiert. Der Rotor bleibt ungebremst und verursacht keinerlei Belastungen mehr auf den Antriebsstrang. Als weiteres Bremssystem dient eine bei Netzausfall pneumatisch betätigte Scheibenbremse auf der schnelllaufenden Getriebeseite. Diese wird über den Notausschalter ausgelöst und setzt den Rotor im Notfall und bei Wartungsarbeiten fest.

Lebensdauer

Alle Komponenten der WTN 600 sind auf eine technische Lebensdauer von 20 Jahren ausgelegt. Der Einbau standardisierter und erprobter Bauteile und die drehmomentgesteuerte Betriebsführung der Anlage garantieren die sichere und materialschonende Funktion und die bestmögliche Energieausnutzung auf die Dauer der gesamten Lebenszeit.

Leistungskurve



TECHNISCHE DATEN

WTN 646 mit 50 m Nabenhöhe (Rohrturm) WTN 648 mit 65 m Nabenhöhe (Gittermast)

1. Allgemein	
Nennleistung:	600 kW
Rotoranordnung:	horizontal
Leistungsregulierung:	Pitch
Einsatzmethode:	Netzparallelbetrieb
Nabenhöhen:	50 m (Rohrturm) / 65 m (Gittermast)
Überlebenswindgeschw.:	59,5 m/s (50 m) - 52,5 m/s (65 m)
Gerechnete Lebenszeit:	20 Jahre

2. Leistungswerte (10 min-Mittelwert in Nabenhöhe)	
Einschalt-Wind:	3 m/s
Nenn-Wind:	12 m/s
Leistung bei 10 m/s:	437 kW
Abschalt-Wind:	25 m/s
Max. Wellenleistung:	660 kW
Spezifische Leistung:	332 / 361 W/m ²

3. Rotor	
Durchmesser:	46 m / 48 m
Rotorfläche:	1.662 m ² / 1.810 m ²
Blattanzahl:	3
Befestigungsart:	star
Rotorausrichtung:	lufseitig
Drehzahlbereich:	10 - 30 U/min
Lambda:	5,5
Pitchwinkelbereich:	2 - 88°
Konuswinkel:	0°
Hauptwellenausrichtung:	4°

4. Flügel	
Typ:	WTN 22,1 / 23,1 - Profil: FX77/79xxx
Material:	GfK / EP
Blattlänge:	22,1 m / 23,1 m
Gewicht:	1.650 kg / 1.720 kg

5. Getriebe	
Typ:	Stirnradgetriebe
Übersetzung:	1 : 50,3
Nenn-Moment:	190 kNm

6. Yaw System	
Art (aktiv/passiv):	aktiv
Ansteuerung:	elektrisch
Verstellgeschw.:	0,5° / s
Bremssystem:	Motorbremse

7. Generator	
Anzahl:	2
Typ:	asynchron, Kurzschlussläufer
Nennleistung:	330 kW
Nenn-drehzahl:	1.500 U / min
Spannung:	690 V
Frequenz:	50 Hz
Nennschlupf:	0,9 %
Schutzklasse:	IP 54
Netzanbindung:	Voll-Umrichter

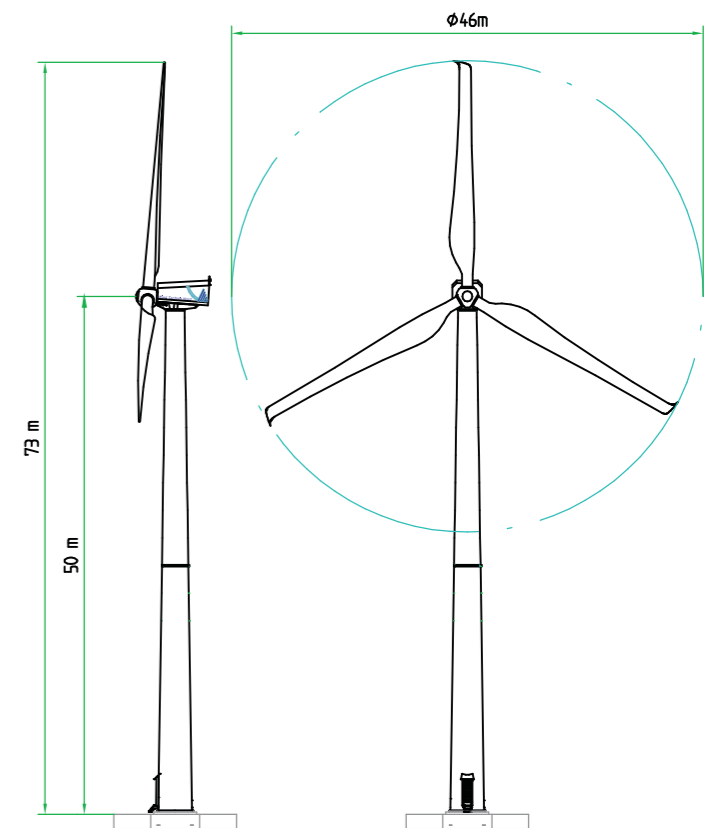
8. Turm (Material: Stahl)	
Art & Länge:	Rohrturm 48,5 m / Gittermast 63,5 m
Sicherheitsleiter:	mit Steighilfe

9. Kontrollsystem	
Leistungsregulierung:	Pitchsystem, elektrisch
Überwachungssystem:	WP 3100
Fernüberwachung:	ja, über Telefonleitung
Automatischer Start:	nach Netzausfall & Windabschaltung

10. Bremsen	
Aerodynamisch:	Einzelblattverstellung
-Ansteuerung:	elektrisch
Mechanisch:	ja
-Anordnung:	Schnelle Welle
-Bremsenart:	Scheibenbremse
-Ansteuerung:	pneumatisch

11. Massen (46 m / 48 m)	
Rotor (mit Nabe):	10.500 kg / 10.700 kg
Gondel (ohne Rotor):	24.500 kg
Turm:	54.000 kg / 95.000 kg
Total:	89.000 kg / 130.000 kg

WTN 646/50



WTN 648/65

