

## **VENTS DEL MÓN, 41-42, gener-juny 2008**

**Butlletí d'informació eòlica, editat pel GCTPFNN**

S'encoratja la seva reproducció, però sempre citant la font de procedència

### **EDITORIAL**

#### **El govern català no se'n surt amb l'eòlica!**

Un any després que hagi deixat de ser vigent (per haver caducat) el Decret 174/2002, regulador de la implantació de l'energia eòlica a Catalunya, el govern català continua demostrant la seva incapacitat per proposar un sistema de suport a l'energia eòlica que vagi més enllà de les bones paraules de retòrica i permeti materialitzar el repte energètic que Catalunya té al seu davant: obrir la porta a un sistema energètic distribuït, eficient, net i renovable que faci front al canvi climàtic i permeti que el nostre país deixi de ser addicte als combustibles fòssils i nuclears.

La incompetència i/o la manca de voluntat política del Govern presidit per José Montilla, manifestada a través del Departament d'Economia i Finances (on ara hi ha la Direcció General d'Energia), del Departament de Medi Ambient i Habitatge (on hi ha afincat un conservacionisme obscurantista) i del Departament de Política Territorial i Obres Públiques (on hi ha els representants de l'estètica pessebrista, camuflada de paisatgisme) s'ha traduït en que a hores d'ara Catalunya continuï anant a la cua pel que fa a l'aprofitament de les fonts d'energia lliures, netes i renovables i entre elles el vent.

I a Catalunya, que passa amb l'eòlica? Només va afegir-hi 122 MW al llarg de 2007, arribant a una potència eòlica total de 347 MW. A Catalunya solament disposem d'una potència eòlica instal·lada de menys de 50 Watts/habitant, a diferència d'altres comunitats autònomes de l'Estat espanyol que disposen de més de 1.000 Watts/habitant (Castella-La Manxa, Navarra, La Rioja, Aragó, Castella i Lleó i Galícia). Igualment si fem la comparació en termes de territori:

Catalunya te solament 10 kW/km<sup>2</sup> eòlics, mentre que Galícia arriba als 100, Navarra supera els 90, La Rioja s'hi acosta, Castella-La Manxa arriba als 40, Aragó 36, Castella-Lleó 30.

Aviat farà 25 anys que es va connectar el primer aerogenerador a la xarxa elèctrica de Catalunya. Això va ser possible en base a la *Ley 82/1980, de Conservación de la Energía* que ho permetia, però es va haver de fer 'alegalment' doncs, en aquell temps no s'havia definit com fer la connexió d'un aerogenerador a la xarxa. Era el primer aerogenerador dissenyat per Ecotènia Societat Cooperativa. Tenia una potència de 15 kW i un diàmetre de 12 metres. Va ser instal·lat a Valldevià (municipi de Vilopriu, a cavall entre el Baix i l'Alt Empordà). L'èxit d'aquest prototipus, que va funcionar tres anys, va permetre fer unes primeres series comercials de màquines d'una potència de 30 kW la major part dels quals es van instal·lar fora de Catalunya (solament 2 es varen instal·lar a casa nostra).

Fa pocs mesos que es va acabar d'instal·lar la màquina ECO100. Aquesta màquina, dissenyada per captar la força del vent i transformar-la en electricitat, és un aerogenerador, o generador eòlic, que Ecotènia (des d'octubre passat, Alstom-Ecotènia) ha muntat a El Perelló. Un giny de 3 MW de potència, amb tres pales que, en girar, formen un cercle de 100 m. de diàmetre. Sense cap mena de dubte és la proesa tecnològica més important dissenyada i materialitzada a Catalunya, per tècnics catalans, en els darrers anys.

Una màquina eòlica d'aquestes característiques genera anualment (en un bon emplaçament eòlic) l'energia elèctrica que necessiten unes 2.000 famílies. Generar tota l'electricitat que avui fan les nuclears a Catalunya requeriria la instal·lació d'uns 3.000 aerogeneradors com l'ECO100. Això voldria dir dedicar entre 500 i 1.000 km<sup>2</sup> de la superfície del nostre país a la captació de la força del vent. Tenint en compte que Catalunya te una superfície de 32.000 km<sup>2</sup>, significaria destinar entre un 1,5 i un 3% del territori a aprofitaments eòlics (això no vol pas dir inutilitzar aquest territori, donat que la captació del vent és compatible amb força altres usos).

Avui, gairebé 25 anys després de l'aerogenerador 12/15, una màquina, l'ECO-100, 200 vegades més potent i amb prou feines 10 vegades més gran, ens demostra que un futur energètic renovable no solament és desitjable, sinó també possible.

---

Encara avui, igual com fa 25 anys, una resposta als problemes energètics de la nostra societat, addicta al carboni fòssil, la podem continuar escoltant dins del vent.

Tindran oïdes els nostres polítics per escoltar la resposta dins del vent?

L'esborrany de Decret que han elaborat (per l'eòlica i la solar FV) no demostra pas que hagin escoltat la resposta dins del vent. Més aviat demostra que continuen posant-se taps a les orelles per no escoltar-la.

## **JA HA COMENÇAT A GIRAR L'ECO-100**

### ***Ecotènia-Alstom ha instal·lat el nou prototipus de 3 MW a El Perelló***

Properament s'inaugurarà oficialment l'aerogenerador de 3 MW de potència, batejat amb el nom d'ECO-100 que l'equip tècnic d'Ecotènia (que des de l'octubre de 2007 s'ha transformat en Alstom-Ecotènia) ha materialitzat, demostrant, una altra vegada, el seu alt nivell tecnològic pel que fa al disseny de sistemes que permetin aprofitar, de forma eficient, la força del vent.

A continuació es reproduïx una informació detallada de les característiques de l'aerogenerador ECO-100.

*Font: Alstom-Ecotènia*

PROCESO DE LICITACIÓN INDIVIDUAL EN EL SECTOR DE ALSTOM 2006. Alstom, el líder mundial en el sector de energía eólica, es el proveedor de la tecnología de la energía eólica en cualquier momento y lugar. Alstom contribuye a la protección del medio ambiente. Este folleto se imprime en papel reciclado.

ecotècnia 100



Alstom Ecotècnia  
Roc Boronat, 78  
08005 Barcelona, España  
Tel: +34 932 257 600  
Fax: +34 932 210 939  
[www.power.alstom.com](http://www.power.alstom.com)

POWER |  
Wind

ALSTOM

*We are Shaping the future* | ALSTOM

Click to go to the next page in the document



## Alstom Power: El viento en las alas del éxito

### VIENTO: LA POTENCIA DEL CAMBIO

Desde 1981, mucho antes de que se considerara una fuente de energía real, ecotécnica era pionera en el desarrollo de energía eólica como fuente fiable de energía limpia. Su confianza en el viento ayudó a esta empresa española de aerogeneradores a pasar de ser un pequeño proveedor local de energía a convertirse en un fabricante internacional con más de 72 parques eólicos y 1500 aerogeneradores funcionando principalmente en España, Francia, Italia y Portugal.

Alstom cree en el viento como una fuente viable de energía limpia que puede ayudar a superar el reto energético. El objetivo de cubrir las crecientes demandas mundiales de energía, mediante la reducción, al mismo tiempo, de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes que dañan el medio ambiente, puede lograrse con el incremento del uso de energía eólica.

Con la implementación de la reconocida tecnología de ecotécnica, Alstom acelerará el crecimiento en este nuevo mercado en expansión, con el fin de desarrollar la energía eólica al máximo de su potencial y a escala global.

**Alstom está completamente comprometida a convertir la energía eólica en una fuente de energía cada vez más competitiva.**



### CONVERTIR EL VIENTO EN ESTANDARTE

Además de la fuerza del viento, la geografía también es un factor importante a la hora de determinar la localización de un parque eólico. Ya sea en un área montañosa o en otras regiones geográficamente complicadas, se necesita el equipo adecuado para garantizar una producción óptima de energía. Alstom ofrece una amplia gama de productos para el sector eólico y cuenta con soluciones para la mayoría de condiciones geográficas y atmosféricas, así como todas las garantías de instalación y mantenimiento necesarias para asegurar un rendimiento máximo durante la vida operativa del aerogenerador.

- Soluciones para las limitaciones del terreno
- Parques eólicos completos
- Servicios de operación y mantenimiento durante la vida operativa del aerogenerador
- Control dinámico de potencia activa y reactiva y continuidad de suministro

**La oferta de productos y servicios de Alstom permite a los clientes gestionar los parques eólicos como plantas de energía estándar.**

### LA INNOVACIÓN EN EL CORAZÓN DEL PRODUCTO

Con su exclusivo concepto de tren de potencia y características innovadoras como el control de cambio de paso independiente en cada una de las palas, Alstom introduce en el mercado una gama de productos probados y altamente fiables. Una gama de productos que se beneficia continuamente del feed-back en nuestra actividad de operación y mantenimiento.

La experiencia y la visión de nuestro equipo de expertos en energía eólica, en combinación con las sinergias entre nuestras diversas áreas de equipos de generación de energía de alta tecnología, nos permite contar con una oferta constante de tecnología punta para nuestros clientes de aerogeneradores.







ecotècnia 100

## LA NUEVA GENERACIÓN DE AEROGENERADORES: Mayor rendimiento energético

El aerogenerador ecotècnia 100 debe su nombre a los 100 m de diámetro del rotor. Su potencia nominal es de 3,0 MW y combina la experiencia de la anterior generación de aerogeneradores de hasta 2,0 MW con nuevos desarrollos revolucionarios en su tecnología.

### GRAN APLICABILIDAD

El aerogenerador ecotècnia 100 ha sido diseñado de acuerdo con las especificaciones Clase II-A de la norma IEC/EN-61400-1. Es adecuado para emplazamientos con una velocidad media anual de hasta 8,5 m/s y una racha de viento extrema de 59,5 m/s con una frecuencia de repetición de 50 años. Tres torres de altura diferente permiten elegir la altura del buje más eficaz según las características del emplazamiento del parque eólico.

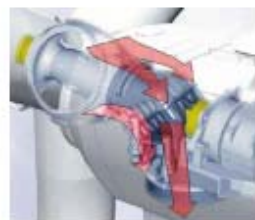
### ROTOR MÁS GRANDE COMBINADO CON UNA POTENCIA DE 3 MW

El aerogenerador ecotècnia 100 tiene como característica uno de los rotores más grandes disponibles hoy en día. Con 3 MW de potencia nominal, los aerogeneradores ecotècnia 100 consiguen una mayor potencia en una determinada superficie de terreno. Gracias a ello, el rendimiento energético del aerogenerador se ve aumentado en favor de una disminución de su impacto visual.

### CONCEPTO DE DISEÑO INNOVADOR

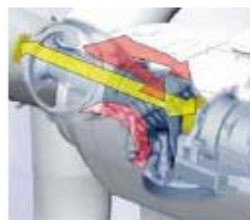
El diseño mecánico exclusivo de Alstom separa las cargas de flexión de las cargas de torsión, y transmite las cargas de torsión sólo al eje lento.

El tren de potencia tiene un diseño inteligente que proporciona una flexibilidad controlada. Ello, unido a la velocidad variable y el control del par, permite reducir el número de ciclos de cargas extremas.



La reducción de las cargas  
minimiza las averías  
en los componentes del tren  
de potencia.

Como resultado, la estructura del aerogenerador se ve optimizada y ofrece una elevada rentabilidad, hecho que maximiza la disponibilidad operativa y reduce los costes de mantenimiento.



### VENTAJA MODULAR

Los componentes mecánicos y los sistemas de control dentro de la góndola y del buje se dividen en dos grandes módulos que permiten verificar, así, su integridad y su estado de funcionamiento. De esta forma, se permite un chequeo in situ más rápido y sencillo en las etapas de montaje, instalación y mantenimiento.

El diseño modular limita el peso del módulo más pesado a 85 toneladas y las dimensiones máximas para cada módulo a 4,5 x 4,3 x 6,2 metros y 4,5 x 4,3 x 9,7 metros (A x Al x P) respectivamente. Por otra parte, también facilita las tareas de transporte, reduce las necesidades de grúas de montaje y permite un mejor aprovechamiento de terrenos complejos, debido a su facilidad de instalación.

### NUEVO CONCEPTO DE GÓNDOLA REVOLUCIONARIO

La carcasa de la góndola del aerogenerador ecotècnia 100 se compone de tres elementos. Las carcasas laterales proporcionan un espacio extra para instalar el transformador de potencia y los armarios de control y conversión, y facilita el acceso a los técnicos de mantenimiento. La ubicación del transformador de potencia en la góndola reduce las pérdidas de potencia en la transmisión desde el generador hasta el transformador.



### DISEÑO PARA UN FÁCIL MANTENIMIENTO

La seguridad y la ergonomía han sido elementos importantes en el diseño de ecotècnia 100. La góndola permite a los técnicos acceder completamente al interior del rotor. Unas mayores dimensiones permiten que las operaciones de mantenimiento se lleven a cabo de forma fácil y segura. Además, la góndola está preparada para un mantenimiento sin necesidad de grúas y su diseño de flujo de calor reduce la temperatura ambiente de la misma. Hemos logrado nuestro objetivo: Las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores son más rápidas y seguras que nunca.

### CONTROL DE CAMBIO DE PASO INDEPENDIENTE

El control de cambio de paso se usa para regular la potencia transmitida al tren de potencia por el giro de las palas. Este sistema de control de cambio de paso mantiene el control nominal de la velocidad del rotor. A su vez, la potencia nominal se mantiene constante en la red. De esta forma, también se reducen las cargas extremas en la estructura, se permite el arranque con vientos débiles y ofrece un mayor aprovechamiento en caso de suciedad en las palas. Por último, su rápida respuesta optimiza el comportamiento dinámico de todo el aerogenerador. El sistema de freno del aerogenerador también se basa en el control de cambio de paso. La existencia de sistemas de cambio de paso independientes para cada una de las tres palas, incluyendo una fuente de alimentación ininterrumpida en cada pala, maximiza el factor de seguridad del aerogenerador: en caso de fallo simultáneo de dos sistemas de cambio de paso, el aerogenerador aún puede frenar.

### CERTIFICACIÓN DEL AEROGENERADOR

Todos los aerogeneradores Alstom poseen certificados según la normativa IEC-EN otorgados por organizaciones internacionales autorizadas para expedir certificados de tipo IEC-WTC1. Entre los requisitos de esta normativa se incluyen la inspección del ensamblaje, pruebas a escala natural de las palas y las cargas, así como medidas de rendimiento y cargas. Las medidas de la curva de potencia del aerogenerador, el nivel de emisión de ruido y la calidad de la energía se realizan por parte de laboratorios de ensayos independientes y nuestros clientes pueden disponer de ellas si así lo desean.



### COMPATIBILIDAD CON REDES

La variada gama de aplicaciones de la energía eólica, incluso en amplias redes aisladas, necesita aerogeneradores modernos para cumplir con los requisitos de los TSO (Operadores de Sistemas de Transmisión) y proporcionar un nivel de estabilidad transitoria suficiente para las exigencias de regulación de red. Los nuevos códigos de red que se han introducido establecen límites de capacidad que controlan el rendimiento de la energía activa de los parques eólicos, así como su factor de potencia. Además, ya hay muchos operadores de sistema en Europa que requieren aerogeneradores con un potencial más elevado para controlar los transitorios de red.

En respuesta, Alstom diseña sus aerogeneradores para proporcionar un control dinámico de la potencia activa y reactiva y una continuidad de suministro frente a huecos de tensión (Line Fault Ride-Through). Cumplen con todos los requisitos internacionales en materia de conexión de red, especialmente las nuevas regulaciones españolas, que se encuentran entre los códigos más exigentes de Europa.



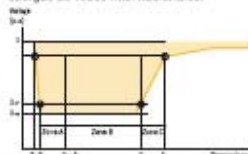
### Control de potencia activa/reactiva

Nuestros aerogeneradores de clase MW tienen la capacidad de controlar el rendimiento de la energía activa hasta niveles muy bajos con una gran rapidez de respuesta. El valor de referencia puede ajustarse para limitar dicho rendimiento a un determinado nivel. La transición sin sacudidas del modo por defecto al funcionamiento con potencia limitada evita que la estructura sufra cargas mecánicas innecesarias.

Nuestros aerogeneradores pueden suministrar potencia nominal desde 0,95 de factor de potencia capacitivo a 0,95 de factor de potencia inductivo para el rango de tensión de ± 10% en el punto de generación.

### Continuidad de suministro ante huecos de tensión

Nuestros aerogeneradores garantizan la continuidad de suministro durante las caídas de tensión de acuerdo con los códigos de redes internacionales.



### Modos de funcionamiento

- Valores predefinidos
- Valores externos de los Operadores de Transmisión (TSO)
- Tablas horarias

### SCADA: Un estándar más elevado de calidad y rendimiento

Alstom ha desarrollado su propio sistema de adquisición de datos y control de supervisión (SCADA), con más de 25 años de experiencia en el mantenimiento de aerogeneradores y a los últimos avances en comunicación industrial.

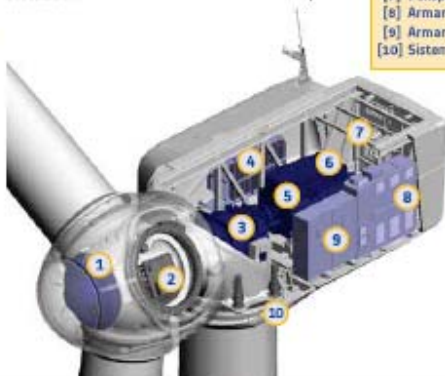
Esta herramienta permite el acceso remoto a los datos del aerogenerador: energía generada, rpm del rotor, datos eléctricos, temperatura de los principales componentes, condiciones del viento y



estado del aerogenerador. Entre otros, estos parámetros pueden visualizarse en tiempo real y como series de tiempo grabadas.

Los sistemas SCADA de Alstom están diseñados para garantizar su compatibilidad con gran parte de los sistemas de control utilizados por el cliente. El sistema SCADA puede integrar mástiles de parque eólico y equipamiento de subestación.

- [1] Acoplamiento eje lento
- [2] Sistema de cambio de paso
- [3] Multiplicadora
- [4] Transformador de potencia
- [5] Acoplamiento eje rápido
- [6] Generador
- [7] Polipasto
- [8] Armario inversor
- [9] Armario de control
- [10] Sistema orientación



### ESPECIFICACIONES

ecobéne 100

DATOS DE FUNCIONAMIENTO	
Clase aerogenerador según IEC/EN-61400-1	II - A
Velocidad media anual del viento para la cual es adecuado	8,5 m/s
Velocidad de referencia (media 10')	42,5 m/s
Velocidad de ráfaga extrema (IEC)	59,5 m/s
Velocidad de conexión	3 m/s
Velocidad de parada (media 10')	25 m/s
Velocidad de parada instantánea (3 s) al inicio de ventolera del viento durante toda la vida operativa del aerogenerador (IEC)	34 m/s
Potencia nominal	3,0 MW
Densidad de potencia	2,68 m <sup>2</sup> / kW
ROTOR	
Diámetro del rotor	100 m
Superficie barrida	7850 m <sup>2</sup>
Orientación	Barlovento
Número de palas	3
Rango de velocidades	7,94 - 14,9 r.p.m.
MULTIPLICADOR	
Sistema de refrigeración	Activo, refrigerador con ventilación forzada
Sistema de lubricación	Activo, mediante aceite
GENERADOR	
Tensión nominal estator	1000 V
Clase de protección	IP54
TORRE	
Alta de torre estándar	80 m, 90 m, 100 m
Código	BA, 7035
Tipo	80 m: tubo de acero/ 90 m, 100 m: híbrido hormigón - tubo de acero
SISTEMA DE CONTROL DE POTENCIA	
Velocidad variable con control de cambio de paso independiente en cada pala	
Control de potencia mediante rotor devanado con sistema electrónico de potencia	
ESPECIFICACIONES AMBIENTALES	
Rango de temperaturas de operación (IEC)	-10 °C a +40 °C
Rango de temperaturas extremas (IEC)	-20 °C a +50 °C
Protección contra rayos IEC-61024	Nivel 1
OPCIONES	
Automatización	Sistema tipo SCADA con acceso remoto
Regulación de potencia dinámica	Potencia activa y reactiva
Reducción de ruido	Configurable según fecha, hora y dirección y velocidad del viento (en desarrollo)
Consulte otras opciones en nuestro departamento de ventas	

Debido a la masa y altura considerable de nuestra producción, Alstom se reserva el derecho de modificar las especificaciones sin previo aviso.

## PROPOSTES DE 100% RENOVABLES

### *Presenten a Barcelona propostes 100% renovables per a diferents països*

En el marc de la **Conferència Catalana per un Futur Sense Nuclears i Energèticament Sostenible** (la seva 22a. edició), reunida a Barcelona el passat 26 d'abril, es varen presentar diverses propostes per disposar fins un 100% d'energies renovables a diferents països europeus (Alemanya, Catalunya, Dinamarca, Espanya, França, Regne Unit), Japó i els Estats Units d'Amèrica, realitzades pels seus autors (universitats, centres de recerca, ONG, etc).

El GCTPFNN posa a disposició de qui ho desitgi tota la informació que es va presentar a la Conferència. Està publicada en un CD i es pot demanar per correu postal o correu-e a l'adreça del Grup organitzador (adreça postal: Apartat de Correus 10095, 08080 Bcn; adreça-e: [gctpfnn@energiasostenible.org](mailto:gctpfnn@energiasostenible.org)). El seu preu és 10 € si es recull personalment i si es vol rebre per correu postal s'hi ha d'afegir les despeses de la tramesa.

Font: GCTPFNN, [www.energiasostenible.org](http://www.energiasostenible.org)

## DIA EUROPEU DEL VENT

### **El passat 15 de juny es va celebrar el Dia Europeu del Vent**

El dia 15 de juny, Dia Europeu del Vent, més de 100 parcs eòlics d'arreu d'Europa, van oferir al públic la visió real de l'energia eòlica. Davant d'aquells que afirmen que l'aprofitament de la força del vent 'destrueix el paisatge', les persones que visitaren instal·lacions eòliques arreu d'Europa varen poder constatar com s'integren en el paisatge els moderns aerogeneradors que permeten generar electricitat de forma neta, sense cap mena d'emissió ni residu.

Font: European Wind Day 2008, <http://www.windday.eu/>, <http://www.aeeolica.es/>, <http://www.eoliccat.net>.



## L'ENERGIA EÒLICA AL MÓN

**Ja s'han assolit els 100.000 MW eòlics al món!  
L'any 2007 es van instal·lar al món més de 20.000 MW**

En el seu millor any de la seva història, la indústria eòlica va instal·lar, l'any 2007, 20.027 MW, amb els EUA (5.244 MW), Espanya (3.522 MW) i Xina (3.499 MW) liderant el pòdium, fent que la potència eòlica total instal·lada arreu arribés a 94.123 MW. L'any 2007 la potència instal·lada va representar un augment del 31% respecte la potència instal·lada l'any 2006. Pel que fa a la potència total instal·lada al món, va augmentar un 27% respecte l'any anterior. L'energia produïda pels aerogeneradors s'estima que va ser 200 TWh l'any 2007).

Els cinc països amb més potència instal·lada són: Alemanya (22,3 GW), els EUA (16,8 GW), Espanya (15,1 GW), India (8 GW) i Xina (6,1 MW). En termes econòmics, el mercat global eòlic va ser de 25.000 milions d'€ (uns 37.000 milions de \$) pel que fa als equips de generació.

El GWEC – Global Wind Energy Council prediu que l'any 2012 hi haurà una potència eòlica instal·lada de 240 GW. Això vol dir que es preveu instal·lar 146 GW addicionals als que hi ha avui funcionant. I la generació d'electricitat eòlica seria superior als 500 GWh/any.

*Font: Global Wind 2007 Report, GWEC, [www.gwec.net](http://www.gwec.net)*

## UN LLIBRE SOBRE EL PAPER DE L'ENERGIA EÒLICA DINS DELS SISTEMES ELÈCTRICS

**Es pot integrar l'energia eòlica dins dels actuals sistemes elèctrics?**

Una impressionant llista d'experts eòlics s'ha ajuntat per aplegar un eixam de coneixements en forma de llibre, amb 691 pàgines, que constitueix la primera guia d'aquesta temàtica en tots els seus aspectes, un valuós compendi per les persones que es volen prendre l'aprofitament de la força del vent de forma seriosa.

El seu editor, Thomas Ackermann, és i ha estat un pioner en la organització i coordinació d'incomptables esforços per a la innovació en l'electricitat. La obra es va publicar, fruit del seu treball al *Royal Institute of Technology* a Suècia. I és un aplec de l'experiència, solucions i mètodes per a la integració de l'energia eòlica a les xarxes elèctriques.

Ara, Thomas Ackermann des d'*Energynautics*, una consultoria amb seu a Langen, Alemanya (<http://www.energynautics.com/index.html>), organitza nombrosos esdeveniments sobre eòlica i, entre ells, els *International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power into Power Systems*, dels que enguany s'ha reunit el 7è. a Madrid (*7th International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power into Power Systems as well as on Transmission Networks for Offshore Wind Farms*, Madrid, 26 -27 May, 2008 <http://www.windintegrationworkshop.org>)

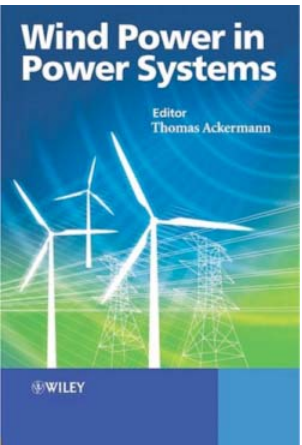
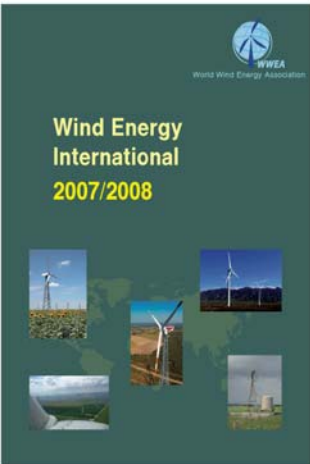
El llibre està dividit en quatre parts. Després d'una breu introducció, escrita pel mateix Ackermann, la part A descriu les bases teòriques i les regulacions tècniques, en nou capítols dedicats a la història del desenvolupament de l'energia eòlica, els generadors i l'electrònica de potència pels aerogeneradors, la qualitat de l'electricitat dels aerogeneradors, les mesures de qualitat de l'energia elèctrica, les regulacions tècniques per a la interconnexió dels parcs eòlics a la xarxa, requeriments del sistema elèctric pels aerogeneradors, el valor de l'energia eòlica.

La part B descriu l'experiència de la integració de l'eòlica als sistemes elèctrics, en nou capítols dedicats a les experiències danesa, alemanya, americana, sueca, els sistemes aïllats i a la Índia. També tracta experiències pràctiques amb la qualitat de l'energia i l'energia eòlica, les previsions eòliques per a les xarxes danesa i alemanya i aspectes econòmics de l'eòlica en els sistemes elèctrics.

La part C tracta de conceptes futurs en cinc capítols: l'eòlica i el control de la tensió, l'eòlica en zones amb capacitat de transmissió limitada, els beneficis de la gestió activa dels sistemes distribuïts, els sistemes de transmissió pels parcs eòlics mar endins i l'hidrogen com a mitjà de transport i equilibrat de la producció eòlica.

La part D fa referència als models dinàmics dels aerogeneradors pels estudis de sistemes elèctrics, en sis capítols: introducció a la simulació dels aerogeneradors, la modelació simplificada, la modelació completa, la verificació real dels models dinàmics d'aerogeneradors, els impactes de l'eòlica en la dinàmica dels sistemes elèctrics, models agregats i estabilitat de la tensió a curt termini dels parcs eòlics grans.

Cada capítol d'aquesta magna obra inclou les seves corresponents referències bibliogràfiques.

	<p><b><i>Wind Power in Power Systems.</i></b> <b>Editor:</b> Thomas Ackermann</p> <p>Aquesta obra ha estat publicada per John Wiley &amp; Sons, Ltd., Chichester, West Sussex, England, 2005</p>		<p><b>LA SITUACIÓ DE L'ENERGIA EÒLICA ARREU DEL MÓN</b></p> <p><b>La World Wind Energy Association – WWEA ha publicat, per segona vegada, l'obra Wind Energy International (edició 2007-2008)</b></p> <p><a href="http://www.wwindea.org">www.wwindea.org</a></p> <p>oferta pels lectors de Vents del Món: 60 € envia un missatge a: <a href="mailto:gctpfnn@energiasostenible.org">gctpfnn@energiasostenible.org</a></p>
---	--	---	---