



Customer  
Success  
Story

We pioneer motion

## Millones de euros de ahorro – gracias a los rodamientos de ejes con lubricación óptima

Dongfang Electric Corporation (DEC) buscaba un paquete de solución completa para los rodamientos de los ejes principales de sus aerogeneradores en la bahía de Fujian Xinghua. El requerimiento consistía en garantizar la disponibilidad de los aerogeneradores durante un período superior a los 25 años, a pesar de las condiciones adversas, y sobre todo, en evitar los fallos. Schaeffler suministró los rodamientos apropiados y la solución óptima de lubricación.

### La solución convenció con

- El aumento de la duración de vida útil de los rodamientos y la grasa: especialmente para las ejecuciones especiales del rodamiento del eje principal con jaula de pernos
- El lubricante adaptado a las especificaciones del cliente: perfectamente ejecutado para cargas elevadas, bajas temperaturas de arranque y grandes rangos de temperatura
- Alta resistencia al agua y a la corrosión, especialmente indicada para ambientes muy húmedos y salinos



**Cliente**

Dongfang Electric Corporation

**Sector**

Energía eólica

**Aplicación**

Rodamientos en los aerogeneradores

**Solución**

Solución total: lubricación de los rodamientos idónea

# Lo que mueve a nuestro cliente...

## El reto

Dongfang Electric Corporation (DEC) diseña y fabrica aerogeneradores en tierra y alta mar, incluyendo las palas, generadores, sistemas electrónicos de control y otros componentes clave. Entre sus productos está un aerogenerador de 10 MW, que se cuenta entre los mayores para aplicaciones en alta mar, donde está expuesto a condiciones ambientales extremadamente duras. Se pretende que los aerogeneradores estén operativos por lo menos 25 años, con los trabajos de mantenimiento reducidos al mínimo.

Cualquier tipo de daño resulta caro para el fabricante de los equipos. ¿Pero por dónde empezar? Para evitar fallos, es importante que la rodadura principal y la lubricación estén perfectamente adaptadas entre sí, puesto que la grasa es el único medio que cambia a nivel dinámico y que puede asegurar el funcionamiento continuo del rodamiento. El suministro de la cantidad correcta de grasa necesaria es esencial para la vida útil del rodamiento. DEC se dirigió a Schaeffler con este desafío.



Aerogenerador

### Información técnica sobre el aerogenerador de 10 MW

Lugar, instalación	Bahía de Fujian Xinghua, 2020
Capacidad para generar energía eléctrica	10 MW
Tipo de rodamiento	2-TRB
Nivel de llenado (grasa)	96.91KG 77.55KG
Intervalo de reengrase	6 months

### Información

DEC cuenta con dos bases principales de producción para aerogeneradores doblemente alimentados y aerogeneradores accionados por imanes permanentes, respectivamente. Los aerogeneradores con una potencia unitaria que abarca de 1,0 MW, 1,5 MW, 2,0 MW, 2,5 MW, 3,0 MW, 4,5 MW, 5,5 MW a 7 MW son adecuados para diferentes requerimientos por lo que respecta a las condiciones climáticas y de viento. DEC suministra el paquete de solución completo para el proyecto de energía eólica, que incluye la evaluación de la fuente de viento, la evaluación de la ubicación de los equipos, la verificación del tipo de aerogenerador, la construcción llave en mano y la financiación del proyecto a través de O&M.

# Lo que Schaeffler puede ofrecer...

## La solución

En primer lugar, los expertos de Schaeffler llevaron a cabo los cálculos utilizando la herramienta BEARINX para determinar la rodadura apropiada y la grasa óptima. La solución completa constaba de un rodamiento de eje principal adaptado a las especificaciones del cliente, que se equipaba expesamente con una jaula de pernos. Asimismo, el programa recomendó el uso de la grasa de alto rendimiento Arcanol LOAD460 para una lubricación óptima. Además de proporcionar otro tipo de información, el informe de cálculo de BEARINX y el banco de pruebas también mostraron que la viscosidad y el paquete de aditivos de LOAD450 cubrieron idóneamente las especificaciones de funcionamiento bajo cargas elevadas. Las especificaciones de Arcanol LOAD460 dan fe de una protección extraordinaria contra la corrosión, como queda demostrado en la prueba EMCOR, además de tener un comportamiento excelente de arranque en temperaturas extremadamente bajas (-40 °C) y unas propiedades de protección contra el desgaste extraordinarias. Para este cliente concreto, todo esto se traduce en una mayor duración de vida útil de la grasa, incluso bajo cargas elevadas y dentro de un amplio rango de temperaturas, de modo que el resultado es la optimización de los intervalos de mantenimiento y la reducción del consumo de grasa del sistema.

## Particularidades del proyecto

DEC está muy satisfecho con la solución. Después de usar con éxito la Arcanol LOAD460 en el parque eólico de 10 MW para el eje principal de la turbina, la empresa internacional tiene previsto usar esta grasa en otros parques eólicos. Schaeffler ofrece, asimismo, soluciones de rodamientos y lubricación perfectamente adaptadas entre sí para aplicaciones en laminadores, la industria del acero, la industria del cemento, la maquinaria para la construcción y la industria del papel.



Montaje del anillo interior del rodamiento de rodillos cónicos



## arcanol LOAD460 Grasa para rodamientos

### Información sobre la grasa de alto rendimiento Arcanol LOAD460

Penetración en funcionamiento / 0,1 mm	310-340
Penetración en funcionamiento prolongada (100.000 ciclos) / 0,1 mm	Δ 17
Punto de goteo	> 170°C
Corrosión del cobre tras 24h/120 °C (cobre T2, 100°C/24h)	≤ 1
Estabilidad ante la oxidación (99 °C 758 kPa, 100h)	22 kPa
Bombeabilidad / Idoneidad para sistemas de lubricación centrales	buena
Separación de aceite a +40 °C / +80 °C / +100 °C	3,5% / 13,1% / 18,2%
Par de arranque (-30 °C)	< 1000 Nmm
Par constante	< 100 Nmm
Viscosidad del aceite de base 40 °C	400 mm <sup>2</sup> /s
Resistencia al agua (79 °C, 1h)	≤1-90%
FE8 (536050,7,5/80-RT)	≤35 mg
FE9 Duración de vida útil del rod. (A/1.500/6.000-130 °C, L50)	289 h
EMCOR (agua)	= 0/0
a 0,5% NaCl	≤ 0/0



Lubricación preferida: Arcanol LOAD460 para cargas elevadas en los aerogeneradores

# Lo que ahorra nuestro cliente...

Los daños en los aerogeneradores en alta mar y la resultante inversión asociada con el desmontaje de rodamientos y la sustitución de componentes pueden acarrear importantes gastos.

Solo los costes de alquiler de barcos, grúas y otros equipos para reemplazar el rodamiento del eje principal ascienden a unos 800.000 euros.

Una parada no programada suele durar, de media, unos 20 días. Al perder 2,2 millones de kilovatio hora, los costes aumentan en 200.000 euros más.

## Coste de la sustitución del rodamiento del eje principal (sin contar el coste del rodamiento).

Alquiler de equipos utilizados en la sustitución del rodamiento (barco, grúa, etc.)	800.000 €
Pérdida de potencia (20 días)	2.200.000 kWh, lo que corresponde a unos 200.000 €

➤ **1.000.000 €**

Ahorro conseguido al evitar las paradas no programadas

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### Banco de pruebas FE8 / DIN 51819

Se utiliza para evaluar las propiedades de protección contra el desgaste en diversas condiciones de funcionamiento de diferentes tipos de rodamientos.

### Banco de pruebas FE9 / DIN 51821

Se utiliza para evaluar la vida útil de las grasas y para determinar la temperatura superior de funcionamiento de las grasas.

## Cliente

La empresa Dongfang Electric Corporation (DEC), constituida en 1958, es un grupo empresarial fundamental bajo la administración directa del Gobierno Central de China. DEC es uno de los mayores fabricantes de equipos generadores de potencia y contratistas de proyectos internacionales de todo el mundo. DEC opera dos plantas principales de producción en el sector de la energía eólica, con aerogeneradores doblemente alimentados y aerogeneradores accionados por imanes permanentes, respectivamente. Su programa de productos incluye una serie de aerogeneradores en tierra de 1,5 MW a 4,5 MW y una serie de aerogeneradores en alta mar de 5,0 MW a 10 MW. Los productos se exportan en grandes cantidades a Suecia, Rusia, Finlandia, Etiopía, Cuba, Ecuador y otros países.

Más de 10.000 aerogeneradores de varios tipos ya se han suministrado a clientes nacionales y extranjeros. La empresa de energía eólica Dongfang sigue promoviendo la mejora de los productos y el desarrollo industrial mediante la innovación tecnológica; también se ha comprometido a proporcionar a los usuarios la mejor solución completa para la eficiencia energética, así como soluciones científicas y adaptadas a las especificaciones del cliente para su operativa y mantenimiento.



La sede central de Dongfang está ubicada en Chengdu, China.