

For New Technology Network

NTN®

The New Generation of NTN Bearings for Wind Turbines



Die neue Generation von NTN Wälzlagern für Windkraftanlagen
La nouvelle génération de roulements NTN pour Eoliennes



CAT. No. 8404- II /EDF

Technology for earth-friendly recyclable green energy

Wind turbine technology continues to progress for increased efficiency, reliability and longer service life of equipment. Innovative bearing designs from **NTN** are instrumental in these improvements and spreading the use of wind technology for electrical power generation. Our products are built with three concepts in mind: harmony with natural environments, improved energy conservation, and contribution to international society.

Technologien für umweltfreundliche, regenerative Energieformen

Die Windkrafttechnologie steht für die Weiterentwicklung von Windkraftanlagen mit höherem Wirkungsgrad, Zuverlässigkeit und verlängerten Lebensdauererwartungen. Innovative Lagerkonzepte von **NTN** sind entscheidende Komponenten, um diese Verbesserungen zu erzielen und die Erfolgsgeschichte der Windkraft fortzuschreiben. Bei der Schaffung unserer Produkte halten wir an drei Konzepten fest:

- Entwicklung und Fertigung unter Berücksichtigung der ökologischen Randbedingungen
- Größtmögliche Schonung der natürlichen Ressourcen
- Leistung eines Beitrags an die globale Staatengemeinschaft

Technologie pour les énergies renouvelables écologiques

L'industrie de l'énergie éolienne continue à progresser dans l'amélioration des rendements, de la durée de vie et de la fiabilité des équipements. La conception innovante des roulements **NTN** permet de répondre à ces objectifs et facilite ainsi le développement des applications éoliennes pour la production d'énergie renouvelable. Nos produits sont élaborés dans trois optiques : harmonie avec l'environnement amélioration des économies d'énergie et contribution à la société internationale.

Rotor shaft bearings
Hauptwellenlager
Roulements de rotor



Yaw gearbox bearings
Lager für Windnachführungsgetriebe
Roulements pour systèmes d'orientation



Gearbox bearings
Getriebelager
Roulements de multiplicateurs



Generator bearings "MEGAOHM Series"
Generatorlager "MEGAOHM Serie"
Roulements de Génératrice "Séries MEGAOHM"



ISO 14001 Certification
Zertifiziert nach ISO 14001
La Certification ISO 14001



NTN obtained ISO 14001 certification, the international standard of the environmental management system.

NTN ist zertifiziert nach ISO 14001, dem internationalen Standard des Umweltmanagement Systems.

NTN a obtenu la certification ISO 14001, norme internationale pour la maîtrise des impacts environnementaux .

The new generation of NTN bearings possess higher levels of
Die neue Generation von NTN Lagern verfügt über ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit sowie
Nouvelle génération de roulements NTN à haut niveau de fiabilité et longue durée de vie

Nacelle /Gondel /Nacelle

Rotor shaft / Rotorwelle / Rotor



Spherical Roller Bearings for Main Shaft
Pendelrollenlager für Hauptwelle
Roulements à rotule sur rouleaux pour arbre principal

The rotor shaft bearings run at lower heat generation.
Die Hauptwellenlager erfahren im Betrieb einen deutlich geringeren Temperaturanstieg durch verbesserte Wälzkinematik.
Les roulements de rotor fonctionnent à faible température.

Yaw gearbox / Windnachführungsgetriebe / Systèmes d'orientation



Angular Contact Ball Bearings for Yaw Gearbox
Schrägkugellager für Windnachführungsgetriebe
Roulements à billes à contact oblique pour système d'orientation

New design: The yaw gearbox bearings are designed for higher capacity to endure repetitive loading.
Neues Design: Die Wälzlager für Windnachführungsgetriebe wurden speziell für hohe und wechselnde Belastungen ausgelegt.
Nouvelle conception : Roulements d'orientation à forte capacité de charge pour supporter les charges répétitives.

reliability and long service life

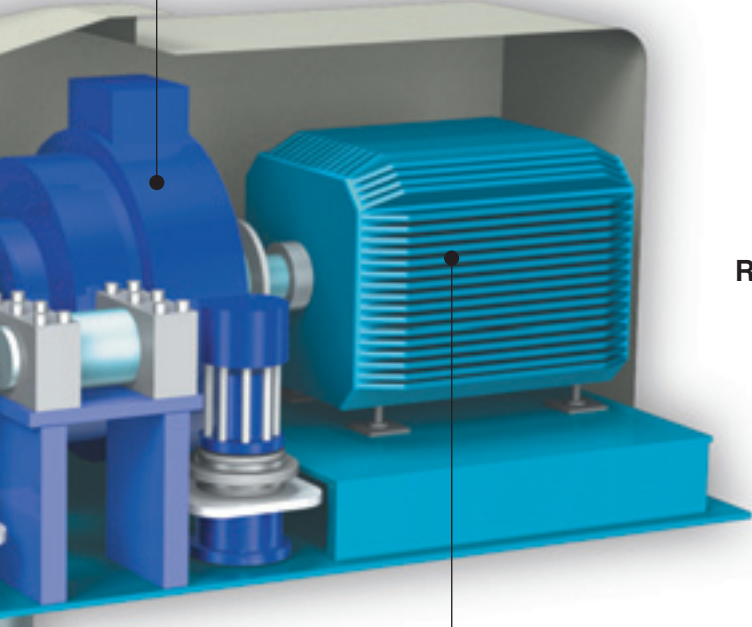
Betriebslebensdauer

Gearbox / Getriebe / Roulements de multiplicateur

New design: The gearbox bearings offer higher rigidity and lower friction through reduced rolling element slippage.

Neues Design: Die Getriebelager gewährleisten eine hohe Steifigkeit, niedrige Reibleistung sowie reduzierte Neigung zu Schlupf und Anschmierung.

Nouvelle conception : Roulements pour boîte de transmission à forte rigidité et faible couple résistant pour diminuer le glissement des éléments roulants.



Cylindrical Roller Bearings for Gearbox
Zylinderrollenlager für Getriebe
Roulements à rouleaux cylindriques pour multiplicateur

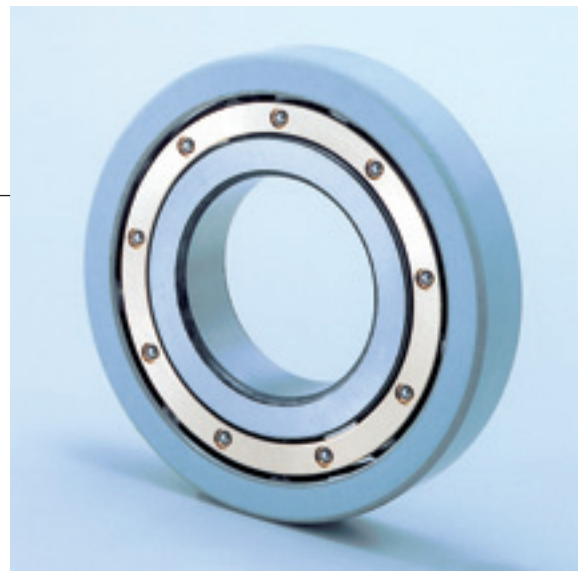
Generator / Generator / Génératrice

"MEGAOHM Series"
"MEGAOHM Serie"
"Séries MEGAHOM"

Newly-developed technique: The generator bearings are well insulated against electrical currents.

Neuentwickelte Technik: Die isolierten Generatorenlager bieten sehr hohen Schutz vor Stromdurchgang

Nouveaux développements : Roulements de génératrice avec isolation céramique.



Insulated Bearings for Generator
Isolierte Lager für Generatoren
Roulements isolés pour génératrices

Bearings Characteristics

Lagercharakteristika

Caracteristiques des Roulements



Rotor shaft bearings /Hauptwellenlager /Roulements de rotor

Recommended Bearing Type

Spherical roller bearings, Double row tapered roller bearings, Cylindrical roller bearings

Empfohlene Lagertypen

Pendelrollenlager, Zweireihige Kegelrollenlager, Zylinderrollenlager

Roulements recommandés

Roulements à rotule sur rouleaux, Roulements à deux rangées de rouleaux coniques, Roulements à rouleaux cylindriques

Advantage of NTN Bearings

Rotor shaft bearings maintain excellent temperature stability by minimizing roller skew under variable load and speed conditions present in wind turbine applications.

1. Improved torque stability
2. Reduced fretting corrosion
3. Higher reliability and longer service life

Die Vorteile der NTN Lager

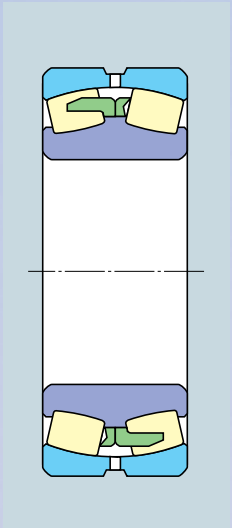
Die Hauptwellenlager gewähren niedrige Temperaturverhältnisse in Folge optimierter Innengeometrie (minimiertes Rollenschranken) bei sich ändernden Last- und Drehzahlbedingungen, wie sie in Windenergieanlagen vorliegen.

1. Konstant niedrige Schleppleistungskennlinie
2. Reduzierte Neigung zur Reibkorrosion
3. Höhere Zuverlässigkeit und längere Lebensdauer

Avantages des roulements NTN

Les roulements de rotor maintiennent une température stable en réduisant le glissement des rouleaux sous charges et vitesses variables présentes dans les applications Eoliennes.

1. Amélioration de la stabilité du couple de traînée
2. Réduction de la corrosion de contact
3. Haute fiabilité et durée de vie



Bearings for yaw gearbox /Lager für Windnachführungsgetriebe Roulements pour système d'orientation

Recommended Bearing Type

Angular contact ball bearings, Tapered roller bearings, Needle roller bearings

Empfohlene Lagertypen

Schrägkugellager, Kegelrollenlager, Nadellager

Roulements recommandés

Roulements à billes à contact oblique, Roulements à rouleaux coniques, Roulements à aiguilles

Advantage of NTN Bearings

The yaw gearbox bearings are designed for higher capacity to endure repetitive loading.

1. Higher bearing capacity
2. Higher bearing rigidity
3. Compact design

Die Vorteile der NTN Lager

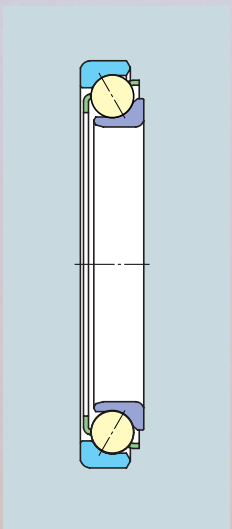
Die Lager für Windnachführgetriebe sind speziell für hohe Belastungen und zyklischen Betrieb ausgelegt.

1. Höhere Belastungen zulässig
2. Höhere Lagersteifigkeit
3. Kompaktes Design

Avantages des roulements NTN

Roulements pour système d'orientation à forte capacité pour supporter les charges répétitives.

1. Haute capacité de charge
2. Haute rigidité des roulements
3. Conception compacte





Bearings for gearbox /Getriebelager /Roulements pour multiplicateur

Recommended Bearing Type

Cylindrical roller bearings including full complement, Spherical roller bearings, Tapered roller bearings

Empfohlene Lagertypen

Zylinderrollenlager vollrollig und käfiggeführt, Pendelrollenlager, Kegelrollenlager

Roulements recommandés

Roulements à rouleaux cylindriques à rouleaux jointifs, Roulements à rotule sur rouleaux, Roulements à rouleaux coniques

Advantage of NTN Bearings

Higher bearing rigidity and reduced roller slippage results in lower bearing temperature over wide speed range. New material and improved heat treatments increase bearing service life.

1. Optimum load distribution increases service life for planet bearings.
2. Reduced rolling element slippage at higher speeds results in lower friction.
3. Higher capacity and higher rigidity design for low speed applications.

Die Vorteile der NTN Lager

Höhere Lagersteifigkeit und reduzierte Neigung zu Rollenschranken und Anschmierungen bei niedriger Eigenerwärmung über ein weites Drehzahlband.

Der Einsatz neuer Materialien und innovativer Wärmebehandlungsverfahren ermöglicht eine deutlich gesteigerte Lebensdauer.

1. Optimale Lastverteilung erhöht die Lebensdauer des Planetenradlagers.
2. Reduzierte Reibverluste durch reduzierte Schlupfneigung der Wälzkörper bei hohen Drehzahlen.
3. Hohe Belastbarkeit und Steifigkeit sind Grundlagen zum Design der Wälzlager an langsam drehenden Wellen.

Avantages des roulements NTN

La forte rigidité et la réduction du glissement des éléments roulants permet de limiter les échauffements dans une large plage de vitesse.

Une nouvelle matière et un traitement thermique adapté apporte une endurance élevée.

1. Optimisation de la répartition des charges internes augmentant la durée de vie des roulements planétaires.
2. Réduction du glissement des éléments roulants à haute vitesse grâce à la réduction des frottements.
3. Haute capacité et rigidité pour les applications à faible vitesse.

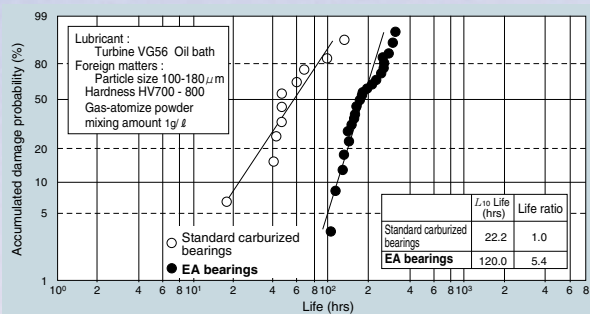
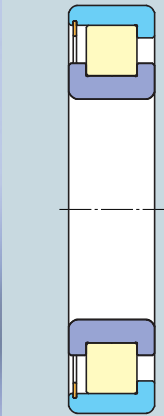


Fig.1

Operating life when lubricant mixed with foreign matter is used.

Figure shows the effect of foreign particles on the life of a small tapered roller bearing. EA bearings display a life span of more than 5 times higher than standard carburized bearings at all test conditions.

Betriebslebensdauer bei fremdstoffbelastetem Schmierstoff.

Das Diagramm zeigt den Einfluss von Fremdpartikeln auf die Lebensdauer eines kleinen Kegelrollenlagers.

EA-Lager erreichen bei den benannten Betriebsbedingungen eine fünfmal höhere Lebensdauer als Standard Lager.

Durée de vie avec lubrifiant contenant des particules étrangères.

La figure montre l'effet de la présence de particules dans le lubrifiant d'un petit roulement à rouleaux coniques.

Les roulements type EA apportent une durée de vie 5 fois plus longue que les roulements à traitement thermique classique, dans toutes les conditions de test.



Bearings for generator /Lager für Generatoren /Roulements pour génératrice

Recommended Bearing Type

Ball bearings, Cylindrical roller bearings

Empfohlene Lagertypen

Kugellager, Zylinderrollenlager

Roulements recommandés

Roulements rigides à billes, Roulements à rouleaux cylindriques.

Advantage of NTN Bearings

The newly developed "MEGAOHM Series" bearings prevent electrolytic corrosion.

This bearing has special ceramic coating on the outer surface and side faces of the outer ring to protect the bearing from external stray currents.

1. Higher insulation against electrical currents
2. Insulation Resistance $\geq 100M\Omega$, Dielectric Breakdown Voltage $\geq 2kV$
3. Possible seal or shield with bearings

Die Vorteile der NTN Lager

Die neu entwickelten Lager der "Serie Megaohm" verhindern Elektroerosion.

Dieses Lager besitzt eine spezielle Keramikbeschichtung auf der Mantel- und Seitenfläche des Außenrings, um das Lager vor Streuströmen zu schützen.

1. Höhere Isolierung gegen elektrische Strömungen
2. Ohmscher Widerstand $\geq 100M\Omega$, Durchschlagsspannung $\geq 2kV$
3. Gedeckelt oder gedichtet lieferbar

Avantages des roulements NTN

La nouvelle série de roulement "MEGAHOM" préserve des problèmes de marquage électrique.

Ces roulements sont pourvus d'une isolation céramique spéciale sur le diamètre extérieur et les faces de la bague extérieure, évitant ainsi les passages de courant.

1. Très bonne isolation des courants de fuite
2. Résistance $\geq 100M\Omega$, Tension de claquage $\geq 2kV$
3. Roulements pouvant être protégés ou étanches

