



**Motores eléctricos - bobinado:  
SNR: nuestras respuestas adaptadas a su actividad**

**SNR - Industria**





# Los rodamientos SNR

## Una energía a toda prueba

*El motor es una máquina que transforma la energía eléctrica en energía mecánica. La conexión de una batería u otra fuente de alimentación eléctrica a un motor determina la rotación del eje. Unos motores se alimentan con corriente continua (CC), como la procedente de una batería, y otros con corriente alterna (CA). Aunque existen distintos conceptos de motores, el principio es el mismo para todos.*

### Características técnicas de las distintas familias de motores

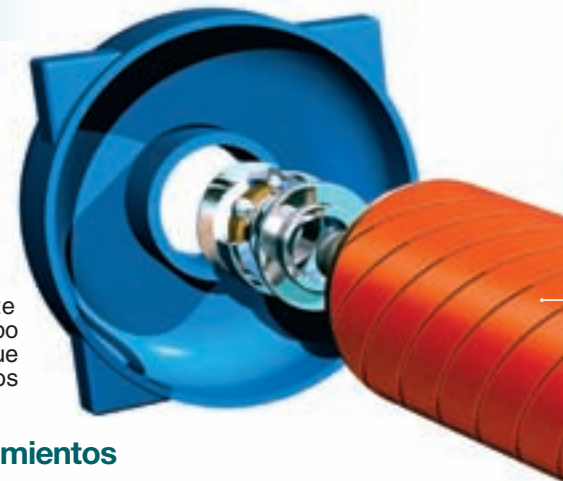
Tipo	Gama de potencia	Características	Aplicaciones
Asíncrono	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De 100 W a 10.000 kW y más</li> <li>- Velocidad <math>\leq</math> 3000 rpm en red de 50 Hz</li> <li>- Hasta 10.000 rpm y más con alimentación electrónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sencillo y robusto</li> <li>- Mantenimiento reducido</li> <li>- Buen rendimiento</li> <li>- Par elevado en el arranque</li> <li>- Coste de fabricación reducido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente industrial, accionamiento de bombas, ventiladores, compresores, transportadores</li> </ul>
Corriente continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De 1 W a 10.000 kW y más</li> <li>- De 0 a más de 10.000 rpm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Par importante y estable</li> <li>- Rendimiento medio</li> <li>- Buena flexibilidad de explotación</li> <li>- Generalmente, se necesitan dos alimentaciones de corriente continua</li> <li>- Desgaste progresivo de las escobillas que requieren un mantenimiento regular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de tracción</li> <li>- Trenes de laminación</li> <li>- Máquinas herramienta</li> <li>- Equipos de automóviles</li> <li>- Equipos de elevación</li> <li>- Sistemas de recuperación de energía</li> </ul>
Paso a paso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De 1 W a 10 kW aproximadamente</li> <li>- De 10 a 3.000 rpm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Par importante a baja velocidad</li> <li>- Posicionamiento en bucle abierto</li> <li>- Rendimiento medio</li> <li>- Par no controlado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pequeñas máquinas industriales y gran público</li> <li>- Etiquetadoras</li> <li>- Impresoras, escáneres</li> <li>- Equipos de automóviles</li> </ul>
Servomotor síncrono (sin escobillas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De 1 W a 10 kW aproximadamente</li> <li>- De 0 a 3.000 rpm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen rendimiento</li> <li>- Buena estabilidad del par y de la velocidad</li> <li>- Es posible conseguir un gran par</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robótica</li> <li>- Máquinas herramienta</li> <li>- Máquinas de embalar</li> <li>- Máquinas especiales</li> <li>- Máquinas para trabajar la madera</li> <li>- Aplicaciones dinámicas</li> </ul>

### Cómo funciona un motor ?

Una bobina giratoria es alimentada por corriente eléctrica. Esta bobina está situada dentro de un campo magnético y comienza a girar gracias a la fuerza que ejercen los electrones perpendicularmente a los conductores.

### Limitaciones que encuentran los rodamientos

- Falso efecto BRINELL
- Temperaturas altas y bajas
- Lubricación inadecuada
- Nivel de ruido a controlar
- Equilibrado defectuoso que produce vibraciones
- Velocidades elevadas
- Montaje defectuoso
- Humedad, contaminación
- Sobrecarga axial
- Desalineación del eje



# Los rodamientos SNR: la respuesta a sus exigencias



## RODAMIENTOS SNR

Responden a las exigencias de ruido impuestas por los fabricantes de motores.

### • Rodamientos de bolas

#### - TOPLINE

Altas temperaturas (FT y HT), bajas temperaturas (LT) y grandes velocidades (HV), la gama TOPLINE cubre las aplicaciones más difíciles.

*Ejemplo: rodamiento 6206: 10.000 rpm --> rodamiento TOPLINE 6206 HV: 15.000 rpm.*

*Ejemplo: rodamiento FT 150: temperatura de funcionamiento continuo 150°C.*

- **Rodamientos de bolas de contacto radial:** series 6200, 6300 en versión abierta o estanca.

Gran precisión de rotación, tolerancias normalizadas, posibilidad de jaula de chapa o maciza, juego radial interno optimizado para minimizar el nivel de ruido.

### • Rodamientos de rodillos cilíndricos

Familias N – NU en las series 200, 300.

(Disponibles con jaula maciza para las grandes dimensiones)

Recomendaciones de SNR:

- Rodamientos de grandes dimensiones: necesidad de una jaula maciza.

- Motores de gran tamaño: utilización de rodamientos SNR de juego aumentado J30 (o C3)

- Motores pequeños y medianos: utilización de un rodamiento de doble estanqueidad (EE)

• Múltiples soluciones en instrumentación de rodamientos (gamas SL y SLE) : sensor de velocidad, sentido de rotación, temperatura, amplitud de la aceleración o de la deceleración, posición relativa, etc.



## LUBRICACIÓN

• Aplicaciones estándar: SNRLUB **EP** (-30 a +110°C)

• Altas velocidades y bajas temperaturas: SNRLUB **GV+** (-50 a +120°C, N.Dm>100.000)

• Temperaturas altas y muy altas: SNRLUB **HT** (-30 a +130°C / -20 a +150°C) y SNRLUB **THT** (-20 a +180°C)

• Aplicaciones con vibraciones: SNRLUB **VX** (-20 a +130°C), grasa (grado 2) de gran adherencia

• Si el rodamiento no se suministra engrasado: pistola de engrase SNR especial para rodamientos, sobre todo para los rodamientos de rodillos cilíndricos.



## ESTANQUIDAD / JUNTAS

- Doble estanqueidad (EE)
- Doble protección (ZZ): limita el par de los rodamientos

Estos dos tipos de estanqueidad evitan la necesidad de relubricación.

• **Junta V-Ring:** refuerzo de la estanqueidad.

- En elastómero capaz de soportar temperaturas comprendidas entre -40°C y +100°C (se puede suministrar de Viton® para resistir hasta +200°C)

- Puede absorber desalineaciones y defectos de ovalización.

- Montaje fácil sin necesidad de herramientas.

- Se deforma fácilmente: permite pasar sobre bridas u otras desigualdades.



## MONTAJE / DESMONTAJE

• **Pasta de montaje** (-45 a +150°C): montaje y desmontaje por enmangue de rodamientos, ruedas, bridas, etc.

• **Aparatos de calentamiento por inducción** (Fast Therm 20/35/150)

- Limpieza (no hay aceite ni desechos) y seguridad para el operario (sólo aumenta la temperatura del anillo interior)

- Rapidez de ejecución con la función "Turbo-boost": el calentamiento del rodamiento es dos veces más rápido.

- Desmagnetización automática: evita el riesgo de contaminación del rodamiento.

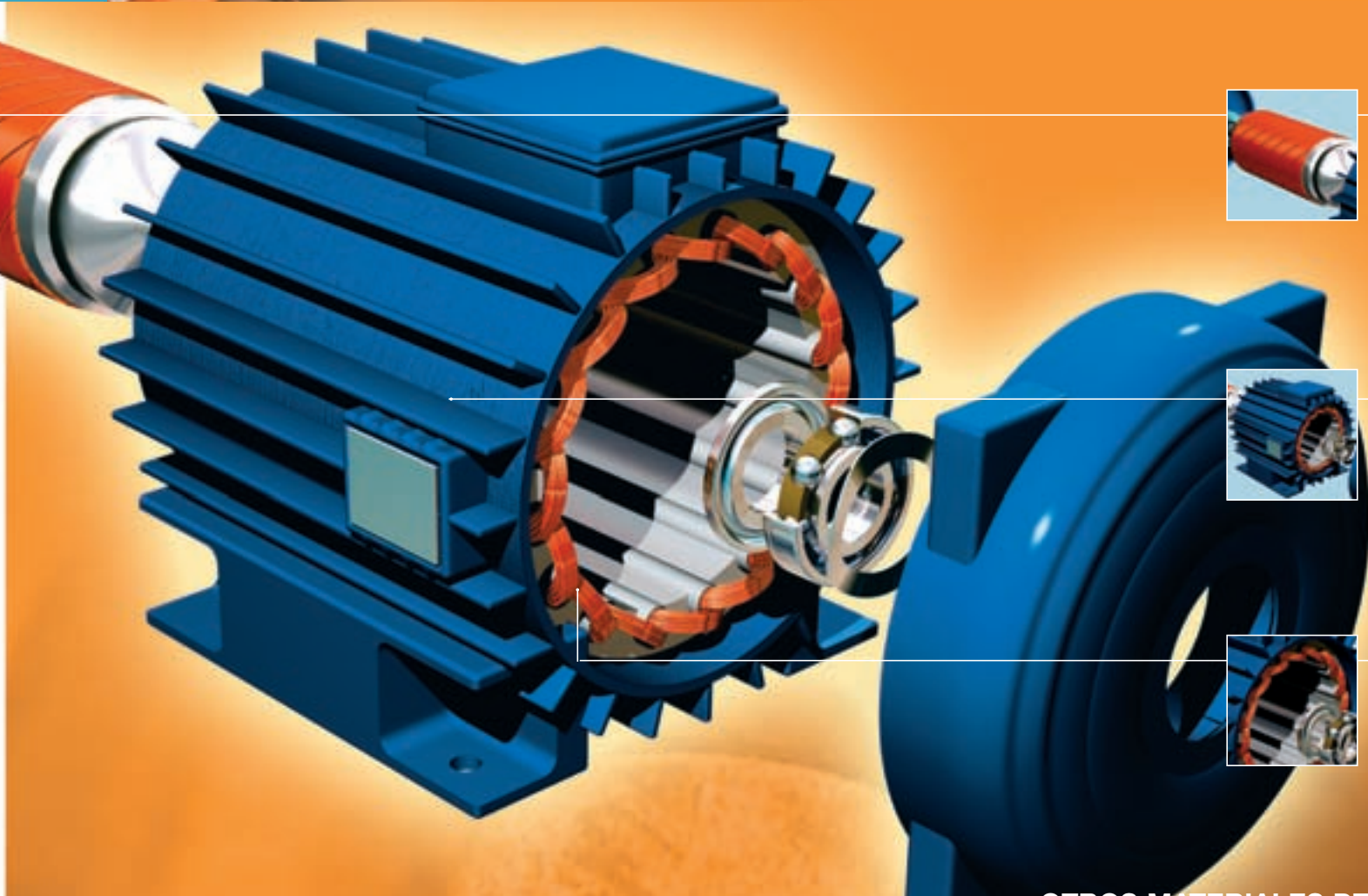
• **Estuche de montaje:** 3 tubos percutores, 33 casquillos de plástico, 1 martillo antirrebote.

• **Extractor hidráulico:** desmontaje de los rodamientos, extracción de los rodamientos bien por el diámetro interior o bien por el diámetro exterior, 2 o 3 garras, ligero, fuerza de extracción de 10 toneladas.

• **Termómetro LASERTEMP** (de mira de láser sin contacto) para verificar la temperatura de los soportes, rodamientos y otras piezas durante el funcionamiento.



# Los rodamientos SNR, activos motores de sus aplicaciones eléctricas



## ROTOR:

Parte giratoria del alternador montada sobre rodamientos que comprende una bobina y masas polares. El rotor es una jaula de conductores integrados en un apilado de chapas magnéticas.

## ESTATOR:

Inducido fijo formado por hilos de cobre enrollados sobre las bobinas de una corona de láminas de hierro.

## BOBINA:

Arrollamiento de 150 espiras de hilo de cobre aislado por un barniz. Los extremos desnudos se enrollan sobre las delgas para los contactos. En el arranque, las delgas deben estar situadas en contacto con las escobillas.

## OTROS MATERIALES PERIFÉRICOS:

- Carcasa del motor
- Arandela elástica para las bridas: permite una compensación axial
- Anillo de tolerancia: montaje de los rodamientos en los alojamientos de los motores eléctricos
  - Evita el deslizamiento funcional del anillo exterior
  - Permite un movimiento axial
  - Compensa la dilatación térmica diferencial
  - Sencillo, de coste reducido y que ha demostrado su eficacia



# La reparación del motor: siga el hilo conductor ...



## BOBINADO ELÉCTRICO

Consiste en enrollar sobre un mandrino hilos, fibras o tejidos de diversos materiales (vidrio, boro, carbono, sílice, materiales sintéticos) impregnados de una resina a fin de constituir, después de una polimerización, una envolvente capaz de soportar una presión interna elevada, por ejemplo de una envolvente de propulsor o un depósito.

*Ejemplo: motores Asíncrono; rebobinado de estatores y rotores bobinados. Motores de corriente continua; transformadores en seco, etc.: rebobinado de inducidos y polos.*

- Proceso de bobinado (Asíncrono, Baja Tensión):
  - Separación del estator y el rotor y desmontaje de los rodamientos del eje y de los alojamientos
  - Medida de los tramos del eje y del alojamiento (varios puntos y direcciones)
  - Medida de los diámetros interiores y de las bridas
  - Concentricidad de los ejes
  - Medida de los extremos de eje y acoplamiento
  - Preparación del estator, desbobinado del estator
  - Verificación del circuito magnético, colocación de los aislantes, realización de las bobinas
  - Rebobinado del estator
  - Conexiones, calaje, colocación de zunchos
  - Impregnación al vacío y a presión
  - Polimerización
  - Impregnación al vacío y a presión

1



## INTERVENCIÓN MECÁNICA

Cerca de 50% de los incidentes en motores tienen su origen en un problema mecánico.

Trabajos que se realizan con mayor frecuencia:

- Encasquillado de bridas
- Rectificado de anillos y colectores
- Metalización
- Realización de piezas mecánicas
- Sustitución de rodamientos usados

2



## EQUILIBRADO DE PIEZAS GIRATORIAS

Eliminación de problemas de vibración, lo que da por resultado un aumento de la duración de los motores:

- Rotores de los motores eléctricos
- Turbinas de ventilación
- Poleas / volantes / tambores

3



## ENSAYOS, CONTROLES ELÉCTRICOS

• **Análisis de vibraciones (apoyos delanteros y traseros)**  
Las medidas de vibraciones reflejan perfectamente el buen estado mecánico de una máquina. Sin embargo, esta técnica requiere la aplicación de equipos sofisticados y la disponibilidad de competencias humanas necesarias para su interpretación.

Los problemas que puede poner en evidencia el análisis de vibraciones van desde un simple desequilibrio hasta la deformación de estructuras, pasando por la desalineación, el batido, el desgaste, el apriete inadecuado o la degradación de los rodamientos, la incorrecta fijación de un motor, el acoplamiento, etc.

- **Control eléctrico**  
Las medidas eléctricas antes, durante y después de una reparación permiten asegurarse:
  - del buen estado de las partes bobinadas de la máquina,
  - de un buen nivel de aislamiento respecto a tierra.

4



## MANTENIMIENTO CONDICIONAL EN LA INSTALACIÓN\*

*(de manera continua o puntualmente)*

Intervenciones correctivas planificadas o para solucionar problemas, previstas e iniciadas en función de los parámetros significativos del equipo en cuestión.

- Elección de los parámetros funcionales, de los límites de alarma y de averías
- Seguimiento de los parámetros y de su evolución
- Detección del defecto desde el momento de su aparición
- Diagnóstico del defecto y su análisis a lo largo del tiempo
- Acción correctiva

5

- **Parámetros térmicos (o lecturas de temperatura):**
  - Soporte, rodamientos - Estator
- **Parámetros eléctricos:**
  - Aislamiento - índice de polarización - ensayos eléctricos completos (potencia, tensión, intensidad)
  - Desgastes de las escobillas
- **Parámetros mecánicos:**
  - Niveles globales de vibración y análisis - Control de los rodamientos - Control de la alineación
  - Alineación por láser - Equilibrado en la instalación - Diagnóstico de vibraciones

\* prestaciones de servicios aseguradas por SNR en colaboración con la sociedad 01dB

## Europe

### FRANCE

<b>SNR Paris</b>	40, rue Jean Bleuzen B.P. 49 92174 Vanves Cedex	Tél. 01 40 93 66 00 Fax. 01 40 93 66 10	<b>SNR Lyon Europe*</b>	Le Florentin - 71, chemin du Moulin Carron - B.P. 8 69570 Dardilly	Tél. 04 78 66 68 00 Fax. 04 78 66 68 20
------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

### DEUTSCHLAND

<b>SNR WÄLZLAGER GMBH</b>	40472 Düsseldorf	Wählerstraße 6 40437 Düsseldorf Postfach 33 04 10	<a href="http://www.snr.de">www.snr.de</a> Tel. (0211) 6 58 06-0 Fax. (0211) 6 58 88 86
<b>33719 Bielefeld</b>	Friedrich-Hagemann-Str.66 33701 Bielefeld Postfach 17 01 45	Tel. (0521) 9 24 00-0 Fax. (0521) 9 24 00 90	
<b>70597 Stuttgart</b>	Tränkestraße 7 70574 Stuttgart Postfach 70 04 16	Tel. (0711) 9 00 64-0 Fax. (0711) 9 00 64 99	

### ITALIA

<b>SNR Italia SpA Milano</b>	Via Keplero, 5 20019 Settimo Milanese (MI)	Tel. (02) 33 55 21 Fax (02) 33 50 06 56
----------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------

### ESPAÑA - PORTUGAL

<b>SNR Rodamientos Ibérica S.A. Madrid</b>	C/ Llanos de Jerez, 22 Polígono Industrial 28820 Coslada	Tél. 91 671 89 13 Fax. 91 673 65 48
------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	----------------------------------------

\*EUROPE (Subsidiaries excepted)  
SNR Nancy - Europe : Benelux - Suisse - Autriche - UK  
SNR Lyon - Europe : Other Countries Fax. 04 78 66 68 21

## Amériques / Americas

### USA

<b>SNR Bearings USA Atlanta</b>	4600 K Highlands Pkwy Smyrna, G.A. 30082	<a href="http://www.snr-bearings.com">www.snr-bearings.com</a> Tel. (770) 435-2818 (800) 232-1717 Fax. (800) 742-5215
-------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### AMERICA LATINA

<b>SNR Argentina Buenos-Aires</b>	Viamonte 1145 - Piso 11 1053 Buenos-Aires	Tel. (54) 11-4 372-1272 Fax. (54) 11-4 372-0088
---------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------------

## Autres pays / Other countries

### SNR Intermondial (Overseas)

<b>Anancy</b>	1, rue des Usines BP 2017 74010 Anancy cedex France	Tél. (33) 4 50 65 93 60 Fax. (33) 4 50 65 93 75 Fax. (33) 4 50 65 93 76
---------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

### MAROC

<b>SNR Maroc Casablanca</b>	73, bd Moulay Slimane Ain Sebaâ Casablanca B.P 15873 Casa-Principal	Tél. (212) 22 66 76 80 Fax. (212) 22 66 51 66	e-mail : <a href="mailto:info@snr.ma">info@snr.ma</a>
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

