



Selección y utilización de
***Pastas de tornillería
y de montaje***

www.oks-germany.com



***PRODUCTOS INNOVADORES PARA
LOS SECTORES DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO***

Lubricantes especiales
Productos de mantenimiento

40 AÑOS DE COMPETENCIA TRIBOLÓGICA

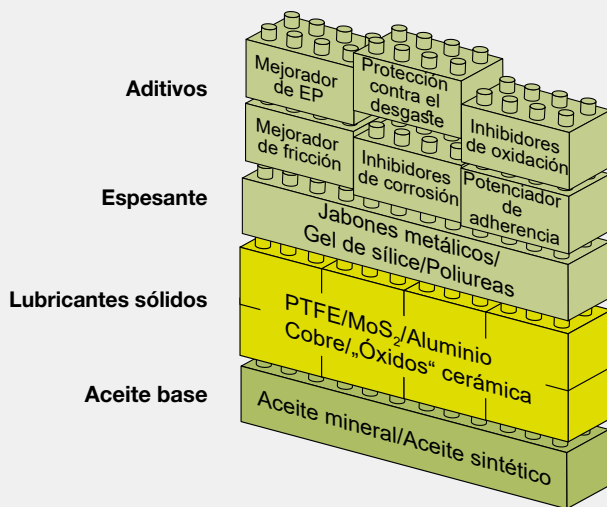
CALIDAD – MADE IN GERMANY

Composición y selección de pastas

Las pastas son ayudantes importantes en la fabricación de instalaciones y para el mantenimiento. Si se escogen correctamente, permiten una alta fiabilidad funcional durante el montaje y el desmontaje de uniones roscadas o embutir y meter a presión fácilmente cojinetes y ayudan así a evitar costes adicionales. ¿Pero qué pasta es adecuada para cada utilización? ¿Qué diferencias caracterizan a las distintas pastas y cuáles son sus efectos para la utilización?

Composición de pastas

La composición de pastas equivale básicamente a la de las grasas, pero se diferencia por la proporción claramente mayor de lubricantes sólidos. De esta forma se garantiza una mayor acción de lubricación, de separación y de protección contra la corrosión, incluso en condiciones extremas de temperatura y presión y en ambientes agresivos.



Fundamentos tribológicos

El contenido de lubricantes sólidos es la diferencia principal entre las pastas y las grasas.

Es típico tanto para las pastas de montaje (solo acción lubricante) como también para las pastas de tornillería (acción lubricante y efecto de separación). El aceite base (componente principal de las grasas) "solo" es el material de base en las pastas para mantener los lubricantes sólidos en el punto de lubricación. A diferencia de la grasa, una **pasta básicamente no es adecuada para la lubricación de rodamientos.**

Ámbitos de aplicación de las pastas

Las pastas se emplean en las uniones roscadas igualmente que para embutir pasadores y pernos, así como para la lubricación/lubricación de puesta en marcha de ruedas dentadas o vías de deslizamiento. El tipo de lubricante sólido determina las propiedades principales y, por tanto, la aplicación de la pasta, entre otros, la acción lubricante y el efecto de separación.

Lubricante sólido	Máx. temp. de aplicación [°C]	Campo de aplicación
PTFE	< 300	Montaje, influencia del ambiente
MoS ₂	< 450	Montaje, procesos de embutido
Aluminio	< 1100	Atornilladuras a altas temperaturas
Cobre	< 1100	Atornilladuras a altas temperaturas, pasta "antiadherente", conductividad eléctrica
Grafito	< 1400	Atornilladuras a las más altas temperaturas, atornilladuras de acero fino

Criterios de selección para pastas de montaje:

► Fuerza de montaje reducida

Prueba Press-Fit: Proporciona información sobre la acción lubricante de las pastas

Rango de temperatura para la acción lubricante:

Tanto el aceite como los lubricantes sólidos de la pasta son efectivos

Criterios de selección para pastas de tornillería:

► Factor de fricción constante

Factor de fricción: Determina el consumo de energía durante el apriete de tornillos y tuercas

Par de aflojamiento: Relación del par de aflojamiento requerido al soltar la unión roscada para el par de apriete

Rango de temperatura para el efecto de separación:

Después de la evaporación del aceite, ya solo son efectivos los lubricantes sólidos



Aplicación y utilización de pastas

Pastas de tornillería

Las pastas de tornillería permiten el montaje de tornillos de forma segura y fiable, así como su desmontaje sin problemas y no destructivo después de un tiempo de fijación prolongado y con condiciones de funcionamiento agresivas.

Los tornillos se utilizan para la unión desmontable de componentes de instalaciones y componentes. Una unión roscada se basa en transformar el par de apriete aplicado sobre la cabeza del tornillo en una fuerza de apriete con la que se aprietan las piezas para unir. En una unión roscada se trata ante todo de obtener una fuerza de apriete definida. Las pastas de tornillería se caracterizan por tener un factor de fricción μ que permanece constante. La pasta de tornillería correcta garantiza que se alcanzará la fuerza de apriete necesaria. De este modo se crea una unión segura.

Pasta de tornillería de alta temperatura

Después de tiempos de servicio prolongados, especialmente bajo condiciones de aplicación agresivas, las uniones roscadas se oxidan, tal vez agarrándose permanentemente. El uso de una pasta de tornillería de alta temperatura evita que esto se produzca. El aceite base se evapora por encima de la temperatura de aplicación. Después quedan los lubricantes sólidos que garantizan la separación de las superficies hasta la máxima temperatura de aplicación.

Selección de la pasta de tornillería correcta

La pasta de tornillería correcta no solo asegura la fiabilidad de una unión roscada, sino que facilita posteriormente también su desmontaje, incluyendo los costes favorables correspondientes. Dependiendo del lubricante sólido o de la aplicación, las pastas de tornillería también se denominan como **pasta de cobre, pasta cerámica, pasta antiadherente o pasta de tornillería caliente.**

Pastas de montaje

Para embutir y meter a presión cojinetes, eje y casquillos y como lubricante de puesta en marcha para vías de deslizamiento y engranajes sometidos a altas cargas se utiliza generalmente pasta de montaje.

El valor característico más importante para una pasta de montaje, especialmente para la unión prensada, es el resultado de la prueba Press-Fit, es decir, el factor de fricción μ . También se determina si se producen deslizamientos en retroceso (stick-slip). Ambos resultados son importantes para la utilización de una pasta de montaje, p. ej. en trabajos de montaje a presión durante la fabricación o en las guías de deslizamiento de las máquinas herramienta. Cuanto menor sea el factor de fricción μ , menor será el consumo de energía y la vibración indica que la película lubricante se ha eliminado y ya no cumple con su función deseada.

Fundamentos tribológicos

Fricción de rosca

Dependiendo del material del tornillo, el **factor de fricción μ** se determina técnicamente con un banco de pruebas para tornillos según la norma DIN 16047. **Para las pastas de tornillería buenas, el valor μ es de aprox. 0,12 +/- 0,03.**

Prueba Press-Fit

Esta prueba según la norma E DIN 51 833 describe el comportamiento y la adherencia de los lubricantes sólidos sometidos a presiones elevadas y velocidades de deslizamiento bajas. El **factor de fricción μ** se mide y se determina si se producen deslizamientos en retroceso (stick-slip). **Las pastas de montaje buenas llegan a factores de fricción de $\mu = 0,05$ y no presentan vibraciones.**

En el suplemento adjunto le presentamos de forma detallada nuestro **surtido de pastas de tornillería y de montaje**. En caso de dudas sobre la elección de las pastas adecuadas para su utilización o sobre nuestras **pastas especiales** (pasta conductora de calor, pasta de aislamiento, pasta para platos de sujeción, etc.) tendrá a su disposición a nuestro equipo de servicio técnico y de asistencia al cliente.





Más de 150 productos de alto rendimiento de un mismo fabricante

www.oks-germany.com



OKS – Calidad made in Germany

La marca OKS es sinónimo de productos de alto rendimiento en la reducción de fricción, desgaste y corrosión. El éxito de 40 años de OKS se caracteriza principalmente por la alta calidad y fiabilidad de nuestros productos, que son desarrollados y producidos por expertos con experiencia en nuestra sede en Maisach cerca de Múnich con sistemas de prueba y equipos modernos.

OKS – Su socio profesional

Nuestra alta experiencia tribológica, nuestro amplio apoyo técnico, la buena disponibilidad y nuestras soluciones innovadoras para las necesidades específicas de lubricantes, nos convierte en todo el mundo como el socio preferido de los clientes más exigentes.

Visite nuestra página web en
www.oks-germany.com



Síguenos también en [LinkedIn](#)

ASESORAMIENTO Y VENTAS

Los datos contenidos en este impreso son el resultado de ensayos y amplias experiencias que cumplen con los últimos avances en ingeniería. Dada la diversidad de posibilidades de aplicación y de condicionantes técnicos, sólo pueden tratarse como recomendaciones y no son arbitrariamente transferibles, por lo que de ellas no puede derivarse ninguna obligación, responsabilidad o garantía. Aceptaremos la responsabilidad de la idoneidad de nuestros productos para fines particulares y la responsabilidad de la calidad particular de nuestros productos sólo en el caso de haber aceptado tal responsabilidad por escrito en cada caso individual. En cualquier caso, cualquier reclamación de garantía está limitada al suministro de productos de sustitución libres de defectos o, en el caso de fallar tal mejora, al reembolso del precio de compra. Quedan excluidas cualesquiera otras reclamaciones, en especial las de daños consecuentes. **Antes de la utilización de nuestros productos, deben realizarse ensayos propios para comprobar la idoneidad de los mismos.** No asumimos ninguna responsabilidad por ningún error tipográfico, ortográfico, de cálculo ni de traducción que pueda contener nuestra documentación. Reservado el derecho a realizar modificaciones por incorporación de mejoras técnicas. Publicación: © OKS Spezialschmierstoffe GmbH

® = marca registrada

OKS Spezialschmierstoffe GmbH



Ganghoferstr. 47
82216 Maisach
ALEMANIA

Tel. +49 8142 3051-500
info@oks-germany.com

a brand of
 FREUDENBERG

For a world in motion

Producto	Denominación	Datos técnicos	Color, Composición	Caracterización	Ejemplos de aplicación
OKS 217	Pasta de alta temperatura, de alta pureza	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -40 °C a +1.400 °C Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,10 Par de aflojamiento: < 2,0 Nm x par de apriete 	<ul style="list-style-type: none"> negro-gris aceite semisintético 	<ul style="list-style-type: none"> Lubricación de montaje de uniones atornilladas en acero de alta dureza, a elevadas temperaturas en entorno agresivo Relación óptima entre el par de apriete del tornillo y la tensión previa alcanzable Sin gripado por agarrotamiento y por corrosión, y ninguna reacción con metales Para aplicaciones de la industria química 	<ul style="list-style-type: none"> Turbinas de gas y vapor Motores de explosión, uniones a rosca de tubos, bridas y válvulas en tuberías de vapor sobrecalentado Uniones a rosca de la cámara de combustión y del tubo de escape
OKS 235 OKS 2351	Pasta de aluminio, Pasta antiadherente	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -40 °C a +1.100 °C Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,12 Par de aflojamiento < 2,0 Nm x par de apriete 	<ul style="list-style-type: none"> plata metálica polvo de aluminio otros lubricantes sólidos Aceite sintético espesante inorgánico 	<ul style="list-style-type: none"> pasta lubricante y de separación para el montaje de uniones atornilladas y de pernos expuestos a altas temperaturas y a la corrosión Relación óptima entre el par de apriete del tornillo y la tensión previa alcanzable Impide el agarrotamiento por calor o por herrumbre y evita el gripado 	<ul style="list-style-type: none"> Uniones a rosca, válvulas, uniones por bridas y contactos enchufables, Hornos, calderas, quemadores, motores de la industria química y petroquímica, navegación y alta mar, en plantas de energía y calefacción, cristalería y fundición
OKS 240 OKS 241	Pasta antiagarrotamiento por calor (pasta de cobre)	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -30 °C a +200 °C/+1.100 °C (lubricación/separación) Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,09 Par de aflojamiento < 2,5 Nm x par de apriete 	<ul style="list-style-type: none"> marrón cobrizo Polvo de cobre MoS₂ otros lubricantes sólidos Aceite sintético espesante inorgánico 	<ul style="list-style-type: none"> Para el montaje de uniones roscadas expuestas a altas temperaturas y bajo influencia de la corrosión Impide el agarrotamiento por calor o por herrumbre Relación óptima entre el par de apriete del tornillo y la tensión previa alcanzable Pasta antiadherente para el desmontaje fiable, no destructivo 	<ul style="list-style-type: none"> Aparatos de combustión, uniones a rosca de tubos, bridas y válvulas en tuberías de vapor sobrecalentado, tubo de escape y uniones a rosca de la cámara de combustión, tornillos de fijación de quemadores de gas y aceite
OKS 245	Pasta de cobre con protección anticorrosión de altas prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -30 °C a +100 °C/+1.100 °C (lubricación/separación) Ensayo 4 bolas (carga de soldadura): 3.400 N Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,14 	<ul style="list-style-type: none"> color cobrizo Polvo de cobre Aditivos EP y AW Aceite mineral Espesante: orgánico, inorgánico 	<ul style="list-style-type: none"> Para tornillos y superficies deslizantes expuestos a altas temperaturas, al agua dulce o al agua marina Impide el agarrotamiento por calor y por herrumbre Evita el gripado durante el montaje Muy adherente, muy buena protección anticorrosión Apropiada para circuitos de freno 	<ul style="list-style-type: none"> Uniones roscadas, p. ej. en aparatos de combustión Uniones a rosca de tubos, bridas y válvulas en tuberías de vapor sobrecalentado Uniones a rosca de tubos de escape y cámaras de combustión Tornillos de fijación de los quemadores de gas y aceite
OKS 250 OKS 2501	Pasta blanca universal, libre de metales	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -40 °C a +200 °C/+1.400 °C (lubricación/separación) Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,12 Fricción de rosca (V2A M10 x 50-70): μ total = 0,15 Par de aflojamiento < 2,7 Nm x par de apriete Reg. NSF H2 n° 131379 (OKS 250) 	<ul style="list-style-type: none"> blanco Lubricantes sólidos blancos Mo_x-Active Aceite sintético Policarbamida 	<ul style="list-style-type: none"> Para tornillos y superficies deslizantes expuestos a altas presiones y temperaturas Relación óptima entre el par de apriete del tornillo y la tensión previa alcanzable Libre de metales muy buena protección anticorrosión Pasta de alta temperatura universal Para aleaciones de acero inoxidable 	<ul style="list-style-type: none"> Uniones atornilladas y contactos enchufables de acero o metales no ferrosos Motores de explosión y turbinas Protección anticorrosión en tornillos, pernos, bridas, husillos y adaptaciones
Mo_x-Active					
OKS 252	Pasta blanca de altas temperaturas para la industria alimenticia	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -30 °C a +160 °C/+1.200 °C (lubricación/separación) Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,15 Fricción de rosca (V2A M10 x 50-70): μ total = 0,15 Par de aflojamiento < 3,2 Nm x par de apriete Reg. NSF H1 n.º 135748 	<ul style="list-style-type: none"> gris claro Lubricantes sólidos blancos Poliglicol silicato 	<ul style="list-style-type: none"> Lubricación de tornillos y superficies deslizantes expuestos a altas presiones, altas temperaturas a bajas velocidades o movimientos oscilantes Evita el gripado por agarrotamiento y por corrosión Muy adherente y libre de metales Pasta de montaje de alta temperatura de aplicación universal 	<ul style="list-style-type: none"> Uniones atornilladas y contactos enchufables de acero o metales no ferrosos. Tornillos, pernos, bridas, adaptaciones para la industria alimenticia Separación de uniones roscadas sometidas a temperaturas
OKS 255	Pasta cerámica	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura de aplicación: -30 °C a +100 °C/+1.400 °C (lubricación/separación) Ensayo 4 bolas (carga de soldadura): 3.400 N Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,13 	<ul style="list-style-type: none"> blanco Aceite mineral Lubricantes sólidos blancos Aditivos EP Aditivos AW 	<ul style="list-style-type: none"> Libre de identificación según ORDENANZA (CE) N° 1272/2008 Libre de metales Buena protección antidesgaste y anticorrosión Impide el agarrotamiento y la soldadura en frío Buena capacidad sustentadora de presiones Acción lubricante de larga duración 	<ul style="list-style-type: none"> Lubricación de superficies de deslizamiento altamente cargadas de todo tipo, especialmente a bajas velocidades de deslizamiento o con pocos movimientos oscilantes Separación superficial de conexiones roscadas sometidas a temperaturas Para aleaciones de acero inoxidable

Producto	Denominación	Datos técnicos	Color, Composición	Caracterización	Ejemplos de aplicación
OKS 200 	Pasta de montaje MoS ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de aplicación: -35 °C a +450 °C • Press-Fit: $\mu = 0,09$, ninguna vibración • Ensayo 4 bolas (carga de soldadura): 2.400 N 	<ul style="list-style-type: none"> • negro • Lubricantes sólidos blancos • MoS₂ • Grafito • Mo_x-Active • Aceite sintético • Espesante: Jabón de litio 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación de montajes a presión • Lubricación de puesta en marcha de superficies deslizantes sometidas a grandes esfuerzos • Lubricante para procesos de conformación difíciles • Evita el desgaste, los deslizamientos en retroceso, los agarrotamientos, • los daños en accesos, la formación de hoyuelos • Aplicable universalmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Embutir y meter a presión ruedas, ejes, neumáticos o cojinetes • Imprimación de deslizamiento de roscados de movimiento, guías y vías de deslizamiento para evitar los deslizamientos en retroceso • Tipo difícil de conformación sin arranque de virutas, p. ej. mandrilado, repujado o estampado, evitando contactos metálicos críticos y soldaduras
OKS 220 OKS 221 	Pasta rápida MoS ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de aplicación: -35 °C a +450 °C • Press-Fit: $\mu = 0,05$, ninguna vibración • Ensayo 4 bolas (carga de soldadura): 4.200 N 	<ul style="list-style-type: none"> • negro • otros lubricantes sólidos • MoS₂ • Mo_x-Active • Aceite sintético 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación de montajes a presión • Lubricación de puesta en marcha de superficies deslizantes sometidas a grandes esfuerzos • Lubricante para procesos de conformación difíciles • Inmediatamente efectivo debido al alto contenido de MoS₂ • No es necesario frotar la pasta • Pasta de montaje de alta calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasta de montaje para embutir y meter a presión ruedas, ejes, neumáticos o cojinetes • Imprimación de deslizamiento de roscados de movimiento, guías y vías de deslizamiento para evitar los deslizamientos en retroceso, el gripado y el desgaste • Lubricación de puesta en marcha de superficies deslizantes sometidas a grandes cargas, p. ej. cojinetes de fricción, ruedas dentadas, cigüeñales con producción de capacidad de funcionamiento de emergencia • Adecuada para el tipo difícil de conformación sin arranque de virutas, p. ej. mandrilado, repujado o estampado, evitando contactos metálicos críticos y soldaduras
OKS 230	MoS ₂ - Pasta de alta temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de aplicación: -35 °C a +180 °C/+450 °C (lubricación/separación) • Press-Fit: $\mu = 0,11$ • Ensayo 4 bolas (carga de soldadura): 3.200 N • Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,10 	<ul style="list-style-type: none"> • negro • otros lubricantes sólidos • MoS₂ • Poliglicol • Espesante: Estearato de hidróxido de litio 	<ul style="list-style-type: none"> • Para aplicaciones a altas temperaturas hasta 450 °C (lubricación seca a partir de aprox. 200 °C) • Evita el desgaste, los deslizamientos en retroceso, los agarrotamientos, • Daños en accesos, formación de hoyuelos • El aceite base se evapora a partir de 200 °C sin dejar residuos • Relubricación en funcionamiento con OKS 310 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación de componentes de máquina sometidos a temperaturas, p.ej. rodamientos, cojinetes de fricción, vías de guía y deslizamiento, cadenas, rodillos o piezas móviles en el conformado en caliente, tratamiento térmico o secado • Lubricación seca, p.ej. de cojinetes de hornos de calcinación y carretillas, rodamientos de cucharas de fundición, convertidores o sopladores de aire caliente a temperaturas superiores a 250 °C • Lubricación de plástico y caucho a temperatura normal, si no se trata de materiales resistentes al aceite mineral
OKS 260	Pasta de montaje blanca	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de aplicación: -25 °C a +150 °C • Press-Fit: $\mu = 0,09$, ninguna vibración • Ensayo 4 bolas (carga de soldadura): 2.600 N • Fricción de rosca (M10/8.8): μ total = 0,08 	<ul style="list-style-type: none"> • colores claros • Lubricantes sólidos blancos • Aceite blanco • Espesante: Jabón de litio 	<ul style="list-style-type: none"> • Para tornillos y superficies deslizantes expuestos a elevadas presiones a bajas velocidades • Relación óptima entre el par de apriete del tornillo y la tensión previa alcanzable • Evita la herrumbre de contacto • Libre de metales • Resistente al agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación de montaje de puntos de deslizamiento • Lubricación de tornillos a temperaturas normales y bajas velocidades • Lubricación al unir las partes