

BASES DE PLANIFICACIÓN

La base para la planificación son las propiedades de su carga a transportar, los requisitos que deba cumplir su instalación de transporte y las condiciones ambientales. Para encontrar la solución óptima para su instalación de transporte, analice las siguientes preguntas y las condiciones resultantes para la selección de productos.

Dimensiones de su carga a transportar

¿Qué longitud y ancho tiene su carga a transportar?

La longitud y el ancho de su carga a transportar influyen en tres factores:

- **Marcha en línea recta:** Cuanto más grande la relación entre longitud y ancho, más estable la marcha en línea recta. En el caso de una pequeña relación entre longitud y ancho, dado el caso habrá que tomar medidas adicionales para estabilizar la marcha en línea recta.
- **Longitud del rodillo:** Normalmente la longitud del rodillo equivale al ancho de la carga a transportar + 50 mm o, en el caso de carga a transportar de gran volumen como palés, + 100 mm. En curvas deberán utilizarse rodillos transportadores cónicos, cuya longitud deberá calcularse separadamente (véase la Sección de planificación, p. 212).
- **Distancia entre rodillos:** Para transportar sin interferencias la carga a transportar, la distancia entre rodillos deberá seleccionarse de tal manera que en todo momento se encuentren al menos tres rodillos transportadores debajo de la carga a transportar.

¿Que altura tiene su carga a transportar?

Cuanto mayor la altura de una carga a transportar en relación con su superficie de contacto, mayor el riesgo de que vuelque durante el transporte. Ha de tenerse en cuenta lo siguiente:

- Minimizar en la mayor medida posible la distancia entre rodillos para garantizar un transporte suave con una superficie de contacto lo más grande posible.
- Evitar aceleraciones y desaceleraciones fuertes.
- En caso de vías de rodillos inclinadas, determinar el centro de gravedad de la carga a transportar y comprobarlo en cuanto a un peligro de vuelco.

Peso de la carga a transportar

El peso de transporte influye especialmente en los siguientes puntos:

- **Diámetro, distancia y capacidad de carga:** El peso de la carga a transportar debe distribuirse entre tantos rodillos transportadores portantes que no se sobrepase la capacidad de carga máxima de cada uno de los rodillos transportadores. Esto puede significar que deben encontrarse más de tres rodillos transportadores debajo de una carga a transportar. Cuanto más grande el diámetro del tubo elegido, mayor la capacidad de carga. La capacidad de carga también aumenta con unos ejes atornillados, que refuerzan adicionalmente el transportador y actúan como separador.
- **Accionamiento:** Pueden realizarse los más diversos accionamientos con productos de Interroll; sin embargo deberán determinarse de forma que se adecúen para la aplicación en cuestión.

Distribución de peso irregular en la carga a transportar:

- Generalmente el peso de una carga a transportar/envase debe estar distribuido lo más uniformemente posible. Cuanto más irregular la distribución de peso, más difícil será un transporte fiable. En el caso de palés debe prestarse atención a que únicamente los rodillos debajo de los bloques del palé soporten la carga (palé europeo). Por este motivo, en el transporte de palés la cantidad de rodillos portantes habitualmente se limita a un máximo de cuatro rodillos.

¿Qué peso tiene su carga a transportar?

¿Que distribución de peso tiene su carga a transportar?

BASES DE PLANIFICACIÓN

Material de su carga a transportar

¿Que material tiene su carga a transportar?

El material, especialmente la calidad de la base, influye en la resistencia en el arranque y en la resistencia a la rodadura:

- **Accionamiento, diámetro y distancia:** Materiales duros, como p. ej. envases de plástico, presentan menores resistencias en el arranque y a la rodadura que materiales blandos, como p. ej. cajas de cartón. Esto influye directamente en la potencia de accionamiento requerida y debe tenerse en cuenta en el cálculo pertinente. Cuanto más blanda la cara inferior de la carga a transportar, mayor la potencia de accionamiento requerida en comparación con una cara inferior dura del mismo peso. Otra regla básica dice que cuanto más blanda la carga a transportar, menor deberá elegirse la distancia entre rodillos.
- **Capacidad de carga y distancia:** Nervios, gargantas, barras o ranuras en las bases de materiales a transportar no son problemáticos, siempre y cuando discurren en paralelo a la dirección de transporte. Dependiendo de las características, especialmente en el caso de nervios transversales, aumenta la potencia de accionamiento requerida. Los nervios transversales pueden afectar negativamente al transporte y posiblemente haya que determinar empíricamente el paso entre rodillos.

Requisitos que debe cumplir su instalación de transporte

Los siguientes parámetros determinan las características de su instalación de transporte:

- Rendimiento máximo por unidad de tiempo
- Geometría de la carga a transportar
- Peso y material de la carga a transportar
- Requisitos en materia de control
- Condiciones ambientales

Generalmente el transporte sobre rodillos genera una carga electrostática.

- **Versión antiestática:** Para descargar de forma inmediata y sin chispas la carga electrostática, Interroll ofrece variantes antiestáticas de todos los productos. Básicamente los rodillos transportadores accionados a través de gargantas están realizados como rodillos antiestáticos. A través de un elemento antiestático se conduce la carga con una baja impedancia del tubo al eje. Sin embargo, el orificio perfilado en el que va colocado el rodillo, o en el que se atornilla el mismo, debe presentar unas superficies sin recubrir para poder descargar la carga sin chispas a la cara lateral puesta a tierra. Esto es responsabilidad del fabricante de la instalación.

La emisión de ruido es influenciada por:

- **Accionamiento:** Cada accionamiento genera ruidos, pero los accionamientos de Interroll son especialmente silenciosos. Básicamente rige: Un accionamiento por cadena genera más ruido que un accionamiento por correa, como por ejemplo correas PolyVee o correas redondas.
- **Material y rodamientos:** Casi todos los productos Interroll utilizan tecnopolímeros entre las piezas metálicas para alcanzar una amortiguación óptima del ruido.

Cargas a transportar o entornos húmedos influyen en:

- **Material y rodamientos:** En condiciones ambientales normales, los rodillos transportadores con rodamientos de bolas de precisión están óptimamente protegidos contra la humedad y suciedad. Pero en el caso de que partes de la instalación estén permanentemente expuestas a la humedad, Interroll ofrece rodamientos de bolas inoxidables, así como tubos y ejes de materiales inoxidables.

Básicamente los rodillos transportadores pueden emplearse a unas temperaturas desde -28 hasta +40 °C.

Los rangos de temperatura válidos correspondientes están indicados en las páginas de producto de las series de rodillos transportadores. Por favor, póngase en contacto con su asesor de Interroll en caso de condiciones de temperatura especiales.

¿Qué longitud o rendimiento debe tener su instalación?

¿Existe una carga estática?

¿Debe ser silenciosa la instalación?

¿Debe ser la instalación resistente a la corrosión?

¿Funciona la instalación a temperaturas extremas?

PLATAFORMAS

Las series de rodillos transportadores de Interroll están agrupadas en cinco plataformas. Cada plataforma se caracteriza por un determinado tipo de rodamiento y por determinados materiales – los dos factores clave para la función y las posibilidades de aplicación de los productos.

Dentro de una plataforma rige:

- Los rodamientos y los materiales para la tapa del rodamiento y la junta son idénticos
- Las formas de construcción de los rodamientos pueden variar
- Las variantes son el resultado de la combinación de las medidas del eje y el tubo, así como de los materiales

Aplicación

- Para aplicaciones de gravedad
- Para una marcha especialmente suave y silenciosa de los rodillos transportadores
- En versión inoxidable, adecuada para zonas húmedas
- Para materiales a transportar ligeros y semipesados
- No adecuada para transportadores accionados

Rodamientos de bolas y materiales

Los rodamientos de bolas son de plástico con bolas de acero o acero inoxidable. El anillo exterior y los conos del rodamiento son de polipropileno o POM. Los rodamientos están lubricados con una grasa adecuada para alimentos.

Propiedades

La plataforma 1100 ofrece una marcha suave y especialmente silenciosa de rodillos transportadores para sistemas de gravedad a temperaturas ambiente normales.

Para las propiedades y los campos de aplicación de los plásticos, véase p. 226.

Velocidad máx. de transporte con Ø 20 mm	0,1 m/s
Velocidad máx. de transporte con Ø 50 mm	0,3 m/s
Capacidad de carga máx.	350 N
Rango de temperatura	-5 hasta +40 °C

Serie de rodillos transportadores correspondientes

- Rodillo transportador de marcha suave Serie 1100 p. 28
- Rodillo transportador Serie 2130 p. 146
- Rodillo transportador Serie 2370 p. 148

Aplicación

- Para rangos de temperatura fuera de los valores límite de plásticos
- Para transportadores no accionados y accionados
- Para materiales a transportar ligeros y semipesados

Rodamientos de bolas y materiales

Los casquillos de rodamiento prensados y los anillos interiores de los rodamientos de bolas de metal están templados y zincados. La forma del rodamiento de bolas está concebida especialmente para rodillos transportadores y tolera un mayor desvío lateral que los rodamientos de bolas de precisión comparables. Sin embargo, las velocidades de transporte están limitadas. Debido a la construcción enteramente en acero, el nivel de ruido es considerablemente más alto que en rodillos transportadores con cabezales de plástico.

Propiedades

La plataforma 1200 está especialmente diseñada para el empleo a temperaturas ambiente extremas.

Velocidad máx. de transporte con Ø 30 mm	0,3 m/s
Velocidad máx. de transporte con Ø 50 mm	0,8 m/s
Capacidad de carga máx.	1200 N
Rango de temperatura	-28 hasta +80 °C

Serie de rodillos transportadores correspondientes

- Rodillo transportador de acero Serie 1200 p. 32
- Rodillo transportador de acero Serie 2200 p. 150

Aplicación

- Para zonas húmedas y áreas de higiene
- Para transportadores no accionados y accionados
- Para materiales a transportar ligeros y semipesados

Rodamientos de bolas y materiales

Los rodamientos de bolas están realizados como cojinetes de deslizamiento y son de plástico (poliamida o POM + PTFE) con un perno del eje de acero inoxidable. Los materiales y las superficies de los pares de rodamientos están adaptados entre sí, de modo que los puntos de apoyo pueden marchar en seco sin lubricación. Todos los materiales son inoxidables. En caso de utilizar tubos de plástico o acero inoxidable, los rodillos transportadores son completamente inoxidables.

Propiedades

La plataforma 1500 está especialmente diseñada para áreas de higiene y zonas con peligro de corrosión. Todos los cabezales son cerrados hacia el interior, por lo tanto no pueden penetrar líquidos ni otras sustancias en los rodillos. Los rodillos transportadores pueden limpiarse con limpiadores convencionales. Para las propiedades y los campos de aplicación de los plásticos, véase p. 226.

Velocidad máx. de transporte con Ø 30 mm	0,3 m/s
Velocidad máx. de transporte con Ø 50 mm	0,8 m/s
Capacidad de carga máx.	120 N
Rango de temperatura	-10 hasta +40 °C

Serie de rodillos transportadores correspondientes

- Rodillo transportador con cojinete de deslizamiento Serie 1500 p. 36
- OmniWheel Serie 2500 p. 152

Plataforma 1200
para
temperaturas
ambiente
extremas

Plataforma 1500
para rodillos
transportadores
con cojinete de
deslizamiento

PLATAFORMAS

Plataforma 1700 para uso universal

Aplicación

- Para transportadores accionados y no accionados
- Para el transporte especialmente silencioso a altas velocidades de transporte
- Para materiales a transportar ligeros y semipesados
- Múltiples campos de aplicación

Rodamientos de bolas y materiales

Los rodamientos de bolas son unos rodamientos de bolas de precisión DIN estanqueizados 6002 2RZ, 689 2Z y 6003 2RZ. Todos los rodamientos de bolas están lubricados con una grasa sin silicona y disponen de un asiento asegurado en el cabezal mediante un borde de encaje a presión. El rodamiento de bolas 6002 2RZ también está disponible en una versión lubricada con aceite y en una versión inoxidable.

La junta de polipropileno integrada se fija en el anillo interior del rodamiento de bolas y tiene tres funciones:

- Protección del rodamiento de bolas contra impurezas gruesas y salpicaduras de agua
- Compensación del diámetro del eje y del anillo interior del rodamiento de bolas
- Eliminación de las fuerzas axiales al rodamiento de bolas

Propiedades

La plataforma 1700 está diseñada para altas cargas con un nivel de ruido muy bajo, y ofrece una máxima flexibilidad de aplicación. El concepto de apoyo mediante cabezal de poliamida, rodamientos de bolas de precisión y una junta de polipropileno o POM, da como resultado un rodillo transportador extremadamente silencioso que, a la vez, puede soportar altas cargas.

En las versiones estándar, los cabezales y cabezales de accionamiento de correa van montados de forma positiva en los tubos. Una particularidad de la plataforma 1700 es el eje cónico, que combina las ventajas del eje de rosca interior y el eje de muelle (véase la versión de eje cónico p. 202).

Para las propiedades y los campos de aplicación de los plásticos, véase p. 226.

Velocidad máx. de transporte	2,0 m/s
Capacidad de carga máx.	3000 N
Rango de temperatura	-5 hasta +40 °C

Series de rodillos transportadores correspondientes

- Rodillo transportador universal Serie 1700 p. 38
- Rodillo transportador universal Serie 1700 light p. 18
- Rodillo transportador cónico Serie 1700KXO p. 46
- Rodillo transportador de accionamiento fijo Serie 3500 p. 50
- Rodillo transportador cónico Serie 3500KXO p. 58
- Rodillo transportador cónico Serie 3500 KXO light p. 22
- Rodillo transportador de accionamiento fijo Serie 3560 p. 62
- Rodillo transportador de fricción Serie 3800 p. 66
- Rodillo transportador de fricción doble Serie 3860 p. 74
- Rodillo transportador de fricción doble Serie 3870 p. 78
- RollerDrive 24 V DC p. 82

Aplicación

- Para transportadores accionados y no accionados
- Para cargas especialmente altas y pesos individuales elevados
- Con cabezal de acero, adecuada para temperaturas extremas

Rodamientos de bolas y materiales

Los rodamientos de la versión estándar son rodamientos de bolas de precisión 6205 2RZ o 6204 2RZ. Los elementos de accionamiento, tales como piñones o cabezales para correa dentada, constan para la serie 3600 de poliamida reforzada con fibra de vidrio o POM y para la serie 3950, de acero. El asiento del rodamiento del lado no accionado y la junta son de poliamida.

Propiedades

La plataforma 1450 está diseñada para cargas máximas por pesos individuales elevados. Una variante está diseñada para aplicaciones de ultracongelación.

Los elementos de accionamiento de tecnopolímeros van montados a prueba de torsión en el tubo por medio de una unión positiva. Para una protección óptima contra la corrosión, los cabezales de accionamiento y las aletas de guiado de acero se someten a un proceso de zincado, una vez soldados al tubo. Todas las soldaduras se realizan en toda la circunferencia y no sólo en zonas parciales.

Para las propiedades y los campos de aplicación de los plásticos, véase p. 226.

Velocidad máx. de transporte	0,5 m/s
Capacidad de carga máx.	5000 N
Rango de temperatura Versión estándar	-5 hasta +40 °C
Rango de temperatura Cabezal de acero	-28 hasta +40 °C

Series de rodillos transportadores correspondientes

- Rodillo transportador para cargas pesadas Serie 1450 p. 118
- Rodillo transportador para cargas pesadas Serie 3600 p. 126
- Rodillo transportador para cargas pesadas Serie 3950 p. 130

Plataforma 1450 para cargas máximas

TUBOS

Materiales de tubo

El material y el diámetro de tubo determinan la capacidad de carga y la funcionalidad de los rodillos transportadores. A continuación se presentan el acero, el aluminio y el plástico como materiales de tubo con sus ventajas y desventajas.

- Acero**
- Máxima resistencia y rigidez a la flexión de todos los materiales de tubo
 - Posibilidad de protección anticorrosiva mediante zincado o acero inoxidable
 - Posibilidad de unir por soldadura piñones y aletas de guiado

Los tubos de acero utilizados en los rodillos transportadores Interroll se fabrican según DIN EN 10305+1 y DIN EN 10305-3 con tolerancias restringidas (especificación por parte de Interroll).

Otras versiones: Tubos con gargantas, tubos con recubrimiento de funda elástica, tubos con revestimiento de goma, tubos de superficie templada, tubos inoxidables lijados.

En el caso de una utilización con transportadores de banda, el contacto entre los cordones de soldadura rasqueteados del tubo de acero y la banda puede causar ruidos. Interroll recomienda que la aplicación en cuestión sea sometida a una prueba por el constructor de la instalación.

- Aluminio**
- Peso considerablemente inferior que el tubo de acero
 - Resistente a la corrosión

En comparación con los tubos de acero, los tubos de aluminio tienen una resistencia algo reducida y aprox. un tercio de la rigidez a la flexión. Sin embargo, sólo tienen el 36 % del peso de tubos de acero comparables.

Los tubos de aluminio hasta un Ø 30 mm inclusive tienen superficies anodizadas. Los tubos de aluminio de Ø 50 mm no están anodizados y por este motivo pueden descargar la carga electrostática a través de la unión con el eje del rodillo.

- PVC**
- Amortiguan el ruido
 - Alta resiliencia
 - Peso reducido
 - Resistente a la corrosión
 - Fácil de limpiar

En comparación con tubos de acero del mismo diámetro, los tubos de plástico soportan cargas considerablemente inferiores.

A partir de un Ø 30 mm, los grupos constructivos de los rodamientos están unidos de forma positiva con el tubo, de modo que está garantizado un asiento absolutamente seguro.

Recubrimientos de tubo

Para optimizar la superficie del tubo para determinadas aplicaciones se recomienda un recubrimiento del tubo:

- Fundas de montaje a presión (PVC y PU)
- Revestimiento de goma
- Superficie de tubo templada
- Tubos inoxidables lijados

Aplicación

- Para una amortiguación de ruido especialmente alta
- Como protección para cargas a transportar sensibles
- Para un arrastre y una separación considerablemente mejores de cargas a transportar
- Para rodillos transportadores desde Ø 30 mm hasta máx. 1700 mm de longitud
- Sólo adecuada para tubos de acero zincados y tubos inoxidables

Procedimiento

La funda se monta a presión sobre el rodillo transportador, es decir, no se queda adherida. A la vez, el rodillo transportador acabado completo se introduce en la funda ensanchada con aire comprimido por medio de un dispositivo de encaje a presión neumático. Finalmente la funda se corta a la longitud del tubo o a las medidas indicadas (A - D). También los rodillos transportadores con elemento de accionamiento unido por soldadura pueden recubrirse con una funda de montaje a presión de PVC, si el diámetro del elemento de accionamiento no es 10 mm mayor que el tubo portante.

Propiedades

- Mejor arrastre de la carga a transportar, gracias a un coeficiente de fricción considerablemente superior de la superficie de PVC frente a una superficie de acero
- Mayor velocidad periférica gracias a un mayor diámetro exterior y, por consiguiente, mejor separación de cargas a transportar al mismo número de revoluciones

Material	PVC blando Medios auxiliares de procesamiento Sin silicona ni halógenos No adecuado para alimentos y no conductor
Resistencia	No resistente al aceite y a la gasolina
Dureza	63 ± 5 Shore A
Color	Gris polvo, RAL 7037, mate
Ø de tubo	30, 40, 50, 60, 80 mm
Grosor de pared	2 mm, 5 mm
Rango de temperatura	-25 hasta +50 °C Peligro de rotura por frío a -30 °C

Indicaciones para el pedido

En el caso de que la funda no cubriera la longitud completa del tubo, para el pedido deberán indicarse las respectivas medidas para la funda. Por ejemplo, a menudo se requiere espacio libre para gargantas, correas de accionamiento y otros elementos. Si no se indica ninguna medida, la funda se cortará de tal manera que cubra la longitud completa del tubo. El ancho mínimo de la funda es de 50 mm para garantizar un asiento firme de la funda. En casos aislados deberá seleccionarse un ancho más grande si actúan fuerzas axiales sobre la funda, p. ej. durante el desmontaje por deslizamiento o la alimentación lateral.

**Funda de
montaje a
presión de PVC**

TUBOS

Funda de montaje a presión de PU

Aplicación

- Para la amortiguación de ruido, especialmente en envases de acero
- Como protección para cargas a transportar sensibles
- Para un arrastre y una separación ligeramente mejores de cargas a transportar
- Para rodillos transportadores de Ø 50 mm hasta 1700 mm de longitud
- Sólo adecuada para tubos de acero zincados y tubos inoxidables

Procedimiento

La funda se monta a presión sobre el rodillo transportador, es decir, no se queda adherida. A la vez, el rodillo transportador acabado completo se introduce en la funda ensanchada con aire comprimido por medio de un dispositivo de encaje a presión neumático. Finalmente la funda se corta a la longitud del tubo o a las medidas indicadas (A - D).

Propiedades

- Considerablemente más dura que funda de PVC
- Arrastre ligeramente mejorado de los materiales a transportar, gracias a un coeficiente de fricción superior de la superficie de PU frente a una superficie de acero
- Mayor velocidad periférica gracias a un mayor diámetro exterior y, por consiguiente, mejor separación de materiales a transportar

Material	Poliuretano, sin plastificantes ni estabilizadores Sin silicona ni halógenos Adecuada para alimentos (según FDA)
Resistencia	Resistente al aceite y a la grasa
Dureza	75 ± 5 Shore A
Color	Negro, RAL 9005, brillante
Ø de tubo	50 mm
Diferencia admisible Ø interior	47 ± 1,00 mm
Grosor de pared de la funda de PU	2 mm
Diferencia admisible del grosor de pared	2 +0,30 mm / -0 mm
Rango de temperatura	-25 hasta +80 °C

Revestimiento de goma

Aplicación

- Para la amortiguación de ruido
- Como protección para materiales a transportar semipesados y pesados
- Para un arrastre y una separación mejores de materiales a transportar
- Para altas cargas
- Para aplicaciones que requieren superficies precisas, altamente resistentes a la abrasión
- Para rodillos transportadores de superficie de acero sin recubrir, rectificadas de hasta máx. 1250 mm de longitud

Procedimiento

El revestimiento de goma se aplica mediante un procedimiento de vulcanización, el resultado es una unión altamente resistente entre el revestimiento de goma (NBR) y el tubo. Se crea una superficie precisa, altamente resistente a la abrasión. Los salientes del tubo y los cabezales de accionamiento se protegen con pintura negra contra la corrosión.

Propiedades

- Capacidad de carga considerablemente mayor que en fundas de montaje a presión
- Tolerancias de diámetro extremadamente reducidas
- Resistencia química en función de la aplicación

Dureza	65 ± 5 Shore A
Resistencia	
Aceite/grasas, gasolina	-
Álcalis	+
Aromáticos	-
Cetonas	+
Ácidos	+
Color	Negro
Ø de tubo	30, 40, 50, 60, 80, 89 mm
Grosor de pared	2, 3, 4, 5 mm
Tolerancia de Ø (rectificado)	+0,50 mm / -0 mm
Rango de temperatura	Hasta +100 °C

Aplicación

- En caso de una alta sollicitación de rodillos transportadores con tubo de acero, p. ej. por envases de acero
- Para rodillos transportadores de hasta máx. 2600 mm de longitud

Procedimiento

La superficie del tubo es templada mediante nitrocarburo. El grosor de capa es de aprox. 10 a 20 µm.

La superficie templada es mate, de color gris claro y libre de cascarilla. Un rectificado posterior es innecesario y no es ofertado por Interroll.

Los cabezales se rebordean con unos grosores de pared de tubo de hasta 1,5 mm, en caso de unos grosores de pared superiores se utilizan cabezales con asiento recto en el tubo.

Propiedades

- Superficies resistentes al desgaste
- Alta resistencia a la fatiga por vibración
- Buenas propiedades deslizantes
- Alta resistencia a la temperatura
- Poca deformación
- Buena resistencia a la corrosión
- No zincable

Ensayo de dureza

El ensayo de dureza de capas nitrocarburo se realiza según Vickers (HV). Como carga de ensayo han demostrado ser útiles 50 N (HV5), unas cargas de ensayo más altas falsean los valores medidos porque la dureza del núcleo influye mucho en los resultados del ensayo. En la zona periférica de 10 - 20 µm, la dureza es de aprox. 650 - 700 HV1 (57 - 60 HRC).

Superficies de tubo templadas

TUBOS

**Tubos
inoxidables
lijados**

Aplicación

- Para superficies ópticamente uniformes
- Para la optimización del arrastre de materiales a transportar
- Para una protección anticorrosiva duradera

Procedimiento

Los tubos completamente serrados se pasan lateralmente por una rectificadora de cinta, obteniendo así una superficie uniformemente lijada. El lijado incrementa la aspereza de la superficie, de modo que se optimiza el arrastre de los materiales a transportar. Las tolerancias de redondez o de precisión de concentricidad no se ven afectadas.

Propiedades

El lijado elimina las diferencias de color y brillo de la superficie, así como las impresiones con denominaciones de material.

Ø de tubo	30, 40, 50, 60, 80, 89 mm
Longitud máx. del rodillo hasta Ø 50 mm	1500 mm
Longitud máx. del rodillo desde Ø 50 mm	1000 mm

Protección anticorrosiva

Como protección anticorrosiva son adecuados:

- Zincado de tubos de acero
- Tubos inoxidables como protección especialmente duradera

Zincado

Aplicación

- Protección anticorrosiva económica
- Para zonas de temperatura normal y zonas secas
- Adecuado con restricciones para entornos con sal y humedad, p. ej. instalaciones en zonas portuarias o en países subtropicales
- Adecuado con restricciones para el transporte de materiales húmedos

Procedimiento

La superficie del material se somete al zincado (mediante electrólisis). La electrólisis genera un recubrimiento extremadamente uniforme y fino. El proceso completo comprende el tratamiento previo, el zincado, el pasivado y el secado.

Propiedades

El zincado es una protección temporal contra la corrosión, tanto del zinc como del hierro. La duración de la protección anticorrosiva se ve afectada por sollicitaciones mecánicas y térmicas. Las superficies zincadas son sensibles al rayado y al frotamiento. Cualquier daño puede causar una corrosión puntual.

Han de evitarse fuertes cambios de temperatura porque pueden provocar tensiones internas. Además, la resistencia a la corrosión disminuye en la medida que aumenta la temperatura.

Para conservar el efecto protector limitado del zincado, p. ej. en caso de transporte marítimo debe utilizarse un embalaje especial. En caso de un almacenamiento prolongado también deberán tomarse medidas adecuadas. Un zincado no es adecuado para alimentos.

Una superficie zincada y pasivada reacciona con:

- Humedad atmosférica
- Entorno ácido (gases de escape, sales, ácido piroleñoso, etc.)
- Sustancias alcalinas (cal, greda, detergente, CO₂)
- Sudor de manos
- Soluciones de otros metales (cobre, hierro, etc.)

Grosor de capa	6 hasta 15 µm
Pasivación	Pasivación azul adicional (sin cromo VI)
Normas cumplidas	DIN EN 12329 DIN 50961 Recubrimiento según las disposiciones RoHS
Rango de temperatura	-40 hasta +200 °C

Aplicación

- Protección anticorrosiva duradera
- Entornos agresivos
- Zonas húmedas

Propiedades

Los tubos inoxidables ofrecen una protección permanente contra la corrosión y una resistencia química ampliada.

Ø de tubo	30, 40, 50, 60, 80, 89 mm
Material	1.4301 (X5CrNi18-10)

**Tubos
inoxidables**

TUBOS

Tubos con aletas de guiado

- Para evitar el desplazamiento lateral de materiales a transportar

Para garantizar un guiado lateral estable, todas las aletas de guiado se sueldan en toda la circunferencia con el tubo.

La cantidad de aletas de guiado y la distancia entre rodillos deben seleccionarse de tal manera que la carga a transportar sea siempre guiada por al menos dos aletas.

Ø de tubo 50, 60, 80, 89 mm



Tubos con gargantas

- Para el transporte accionado con correas redondas

Las gargantas son unas ranuras de rodadura para guiar correas redondas por debajo de la superficie del tubo. En el transporte con correas redondas se distingue entre accionamiento paso a paso de rodillo transportador a rodillo transportador y accionamiento paso a paso con un árbol accionado, situado de forma pasante debajo de los rodillos transportadores (eje de transmisión lineal, eje de dirección).

Interroll recomienda para el accionamiento por correa redonda el rodillo transportador universal de la serie 1700 con gargantas:

- Con rodillos transportadores antiestáticos
- Fuerza de arrastre máx. de la correa redonda 300 N
- La capacidad de carga máxima por rodillo transportador con garganta es de 300 N, debido a la fuerza de arrastre reducida de la correa redonda
- La capacidad de carga máxima del rodillo transportador se reduce con longitudes de tubo superiores a 1400 mm
- Interroll recomienda para el accionamiento por correa redonda una versión de eje protegida contra torsiones, p. ej. un eje de rosca interior

Las gargantas pueden afectar a la precisión de concentricidad de rodillos transportadores. Para el cumplimiento exacto de precisiones de concentricidad (p. 209), Interroll recomienda rodillos transportadores con cabezales para correa redonda o cabezales de accionamiento PolyVee del rodillo transportador de accionamiento fijo de la serie 3500.

Para las posiciones estándar de las gargantas en el tubo, véase p. 43.

RODAMIENTOS

Para muchos rodillos transportadores Interroll están disponibles diferentes rodamientos. En lo sucesivo sólo se describen los rodamientos de bolas de precisión utilizados por Interroll.

Más datos acerca de los grupos constructivos de los rodamientos (rodamiento de bolas con tapa del rodamiento y junta) están representados en el capítulo „Plataformas“ (p. 174) y, bajo „Especificación de materiales“, en el capítulo „Rodamientos“ (p. 223).

Todos los rodamientos de bolas de precisión, excepto el tipo 689, están realizados en 2RZ:

Las arandelas de junta de acero, que forman un juego de la junta estrecho sin contacto, garantizan un arranque óptimo del rodillo. En el caso de una carga por presión desde el exterior, los labios de goma de la junta (NBR), armados con chapa de acero, se presionan contra el anillo interior y ofrecen de esta manera una excelente calidad de sellado 2RS.

La versión lubricada con aceite arranca con una particular facilidad y es muy suave.

Rodamientos de bolas de precisión según DIN 625

- Rodamientos radiales rígidos DIN estándar de las series 60 y 62
- Máxima capacidad de carga y vida útil
- Rodadura precisa de las bolas
- Resistencia extrema a la temperatura
- Funcionamiento silencioso

Todos los rodamientos de bolas de precisión están especificados por Interroll más allá de la norma DIN 625 para un funcionamiento óptimo, duradero y absolutamente constante. Están especificados, entre otras cosas, el juego del rodamiento, la lubricación y el sellado.

Rodamientos de bolas de precisión, lubricados con grasa (6002 2RZ, 6003 2RZ, 6204 2RZ, 6205 2RZ, 689 2Z)

Material	Anillos y bolas de acero al cromo con valores de material según 100Cr6 Dureza: 61 ± 2 HRC, jaulas de metal
Juego del rodamiento	C3
Sellado 2RZ	Junta de 2 labios sin rozamiento, con efecto de laberinto, de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR) armado con chapa de acero
Sellado 2Z	Arandelas cobertoras sin rozamiento, de chapa de acero
Lubricación	Grasa multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +177 °C

Rodamientos de bolas de precisión, lubricados con aceite (6002 2RZ)

Material	Anillos y bolas de acero al cromo con valores de material según 100Cr6 Dureza: 61 ± 2 HRC, jaulas de metal
Juego del rodamiento	C3
Sellado 2RZ	Junta de 2 labios sin rozamiento, con efecto de laberinto, de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR) armado con chapa de acero
Lubricación	Aceite multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +80 °C

Rodamientos de bolas de precisión según DIN 625 de acero inoxidable

- Estructura y capacidad de carga como en el rodamiento de bolas de precisión según DIN 625
- Completamente fabricados de material no corrosivo
- Tipo 6002 2RZ siempre disponible

Rodamientos de bolas de precisión de acero inoxidable (6002 2RZ)

Material	Anillos y bolas de acero inoxidable, material 1.4125 (X105CrMo17), con valores de material según AISI 440C Dureza: 56 ± 2 HRC, jaulas de poliamida
Juego del rodamiento	C3
Sellado 2RZ	Junta de 2 labios sin rozamiento, con efecto de laberinto, de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR) armado con chapa de acero
Lubricación	Grasa multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +177 °C

ACCIONAMIENTOS

En los accionamientos se distingue entre el medio y el tipo de la transmisión de fuerza.

Como medio de la transmisión de fuerza a los rodillos transportadores, Interroll ofrece los siguientes elementos:

- Cadena
- Correa dentada
- Correa PolyVee (correa trapezoidal)
- Correa redonda
- Correa plana

Como accionamiento por motor, integrado en el rodillo transportador, Interroll ofrece el RollerDrive de 24 V DC.

Básicamente son posibles dos tipos de transmisión de fuerza:

- **Tangencial:** a través de una guía que discurre lateralmente a lo largo del transportador
- **Paso a paso:** de rodillo transportador a rodillo transportador

Ambos tipos pueden diseñarse como accionamiento de fricción y accionamiento fijo.

En lo sucesivo se presentan los accionamientos y sus propiedades.

Selección del accionamiento para rodillos transportadores

Cadena

En la técnica de transporte, la cadena es un medio probado para accionar rodillos transportadores y elementos de transporte. Se caracteriza por su robustez y larga vida útil, y es insensible frente a la suciedad e influencias ambientales. Con una cadena pueden transmitirse potencias muy grandes.

Las cadenas requieren mantenimiento y son relativamente ruidosas durante el funcionamiento. Deben lubricarse periódicamente para alcanzar una vida útil óptima. Debido al nivel de ruido rápidamente creciente no se recomiendan velocidades por encima de 0,5 m/s.

Accionamiento tangencial

El accionamiento por cadena tangencial se caracteriza por su buen rendimiento y su sencilla construcción.

La longitud de montaje del rodillo transportador es más corta que en un accionamiento de rodillo transportador a rodillo transportador, dado que el cabezal de accionamiento consta de un solo piñón. Una sola cadena acciona todos los rodillos transportadores de un transportador. La cadena es guiada con respecto a los piñones de forma extremadamente exacta por medio de un perfil de guía de cadena de plástico especial.

Los piñones van fijamente montados en los rodillos transportadores. Los dientes de los piñones engranan en la cadena y transmiten únicamente la potencia de accionamiento necesaria para cada rodillo transportador individual. La cadena puede conducirse opcionalmente a lo largo de la cara inferior o superior de los rodillos transportadores. Un posicionamiento exacto de la guía de la cadena con respecto a los rodillos transportadores es muy importante. El juego de altura máximo es de 0,5 mm.

La estación del motor encargada del accionamiento debe instalarse de tal forma que el lado de tracción de la cadena sea lo más corto posible. Es aconsejable equipar la estación del motor adicionalmente con un dispositivo para ajustar la tensión de cadena. Los rodillos deflectores, que además de la carga del material a transportar también soportan las fuerzas de tracción de la cadena, deberán comprobarse por separado en cuanto a la carga admisible de los rodamientos, si fuera necesario. La longitud de transportador accionada está limitada por la carga de rotura admisible de la cadena y/o por el peso de la carga a transportar.

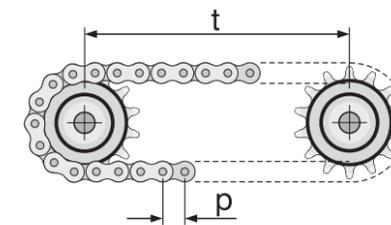
El paso entre rodillos puede elegirse libremente en caso de accionamiento tangencial. En comparación con el accionamiento de rodillo transportador a rodillo transportador, en el accionamiento tangencial pueden desmontarse y montarse fácilmente los rodillos transportadores.

Accionamiento paso a paso

En este tipo de accionamiento, cada rodillo transportador va unido al siguiente por medio de una cadena. Por este motivo los rodillos transportadores requieren cabezales de accionamiento con dos piñones, que exigen una mayor protección contra manipulaciones que en el accionamiento tangencial.

Una guía de cadena no es necesaria. La distancia entre los rodillos transportadores está sujeta a tolerancias estrechas porque la distancia depende del paso de la cadena. La longitud máxima de transportador accionada por una estación del motor queda limitada por la carga de rotura admisible de la cadena. A la vez, la cadena se somete a la carga más alta en la estación del motor. Las tolerancias para la distancia entre los rodillos transportadores t y las cargas de rotura están representadas en la siguiente tabla.

Paso de la cadena "	P mm	Tolerancia para t mm	Carga de rotura N
3/8	9,52	0 hasta -0,4	9100
1/2	12,70	0 hasta -0,5	18 200
5/8	15,88	0 hasta -0,7	22 700
3/4	19,05	0 hasta -0,8	29 500
1	25,40	0 hasta -1,0	58 000



Para mantener lo más bajas posibles las fuerzas de la cadena, la estación de accionamiento debe instalarse de forma centrada en el trayecto completo. Adicionalmente, durante la construcción de la estación de accionamiento debe prestarse atención a que el accionamiento paso a paso de los piñones sea de mín. 180° y a que la cadena pueda retensarse.

ACCIONAMIENTOS

Correa dentada

La correa dentada es libre de mantenimiento y funciona con poco ruido. No es necesario lubricar ni retensarla.

Sin embargo, el paso del perfil debe ser muy exacto porque el engrane de los dientes en el perfil del cabezal de accionamiento es positivo. En caso contrario la vida útil estará limitada de forma drástica. En algunos casos, las tolerancias para la perforación varían considerablemente entre los distintos fabricantes de correas dentadas. Interroll recomienda consultar a los fabricantes las tolerancias exactas.

En la actualidad, la correa dentada ya sólo se usa muy poco en la técnica de transporte de envases porque, debido a la estructura de la correa, el rendimiento es relativamente bajo y porque gran parte de la potencia de accionamiento se consume en la correa. Los accionamientos por correa dentada se utilizan principalmente en la técnica de transporte de paletas, o en la industria del automóvil para el transporte de vigas especiales. En este caso el rendimiento reducido de la correa en relación con la potencia de accionamiento global apenas tiene importancia.

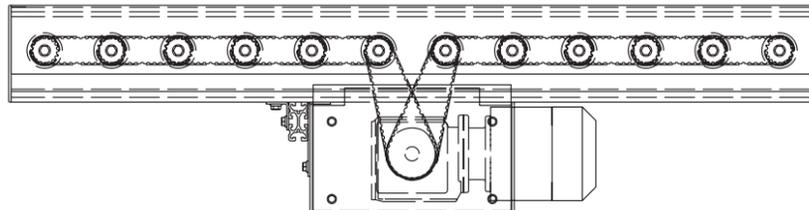
Generalmente la correa dentada no es apta para curvas.

Accionamiento tangencial

La correa dentada sólo debe usarse de forma tangencial para una potencia relativamente reducida. Deberá prestarse atención a que la correa quede fiabemente presionada contra el cabezal de accionamiento por medio de una guía especial. En el caso de un uso tangencial, el rendimiento de la correa dentada es considerablemente más alto que en el modo paso a paso.

Accionamiento paso a paso

Las correas dentadas se utilizan principalmente para el accionamiento paso a paso. Aquí pueden realizarse pares altos a altas velocidades. La desventaja es la sensibilidad a la suciedad y la alta exigencia en cuanto a la precisión de la perforación en la cara lateral.



En la técnica de transporte sólo deben utilizarse correas PolyVee con núcleos de tracción flexibles. Estas correas son suficientemente flexibles y facilitan el montaje. Gracias a la flexibilidad del núcleo de tracción es posible puentear las tolerancias de perforación de la cara lateral y utilizar la correa PolyVee en curvas.

Las correas PolyVee ofrecen ventajas decisivas en comparación con las correas redondas. Gracias a una transmisión de par hasta un 300 % más alta, la potencia de accionamiento se transmite con una gran uniformidad a todos los rodillos transportadores. Esto facilita unos trayectos de aceleración y desaceleración cortos.

Las correas PolyVee también permiten una acumulación fiable en la curva. Gracias a la excelente transmisión del par, la carga a transportar vuelve a ponerse en marcha, independientemente de que se detenga sobre un accionamiento o no.

La correa PolyVee actúa de la misma manera en transportadores ascendentes y descendentes. Aquí la transmisión uniforme del par a todos los rodillos transportadores es especialmente importante para que la carga a transportar obtenga la mayor superficie de contacto accionada posible. En combinación con tubos recubiertos con una funda de PVC podrán construirse transportadores fiables.

Gracias a su construcción especialmente ahorradora de espacio, el cabezal PolyVee permite alojar las transmisiones de par muy cerca del perfil. Queda más espacio para los materiales a transportar sin que cambie el ancho de construcción del transportador. Dado que las correas no tocan la carga a transportar, incluso las cargas a transportar muy ligeras no se desplazan, sino que siempre marchan en ángulo recto con respecto a los rodillos transportadores.

- Correas estándar flexibles, pretensión 1 hasta 3 %
- Forma PJ; ISO 9982; DIN 7867; paso 2,34 mm
- Pueden utilizarse correas de hasta 4 nervios (2 x 4 nervios + 1 garganta de distancia)

En la técnica de transporte, la correa PolyVee se utiliza básicamente sólo en la modalidad paso a paso porque en modo tangencial no puede realizarse una transmisión de par útil.

Accionamiento paso a paso

Debido a la pretensión más alta de la correa PolyVee en comparación con la correa redonda, Interroll recomienda una herramienta de montaje para la instalación de los rodillos transportadores.



Correa PolyVee (correa trapezoidal)

ACCIONAMIENTOS

La herramienta de montaje simplifica considerablemente la instalación de la correa al poder ajustarse la distancia correcta entre los rodillos transportadores en una sola operación.

Debido a la elevada fuerza de arrastre, las correas PolyVee deben protegerse contra una manipulación desde el exterior, p. ej. por medio de cubiertas o cerrando el espacio entre los rodillos transportadores.

Principalmente se utilizan dos versiones de correas PolyVee:

- Correa PolyVee de dos nervios para materiales a transportar por debajo de 50 kg y velocidades desde 0,6 hasta 2 m/s. El número máximo de rodillos no accionados es de 20. La carga a transportar también podrá detenerse sobre los rodillos no accionados.
- Correas PolyVee de tres nervios para materiales a transportar pesados. Las correas de tres nervios aprovechan toda la potencia de accionamiento y también son adecuadas para transportadores largos y trayectos ascendentes.

En transportadores PolyVee con más de 15 rodillos transportadores se produce una reducción del número de revoluciones de una rotación por minuto en cada rodillo transportador. Esto tiene razones geométricas: debido al desplazamiento de la fibra neutra en la correa PolyVee, bajo carga se genera una especie de transmisión de rodillo transportador a rodillo transportador. La reducción del número de revoluciones está relacionada con el sistema y no con un desgaste incrementado.

Correa redonda

La correa redonda es un método ampliamente difundido en la técnica de transporte para la transmisión del par. Se caracteriza por su sencillo manejo durante la instalación y un bajo coste. La desventaja es la transmisión de potencia reducida y una vida útil relativamente corta.

Hay dos variantes de correas redondas paso a paso:

- De rodillo transportador a rodillo transportador
- Con eje de dirección

Accionamiento tangencial

En caso de ser utilizados en transportadores rectos, los rodillos transportadores no necesitan elementos de accionamiento. Por lo tanto, la correa redonda discurre sobre el tubo liso. Los rodillos transportadores descansan por gravedad en la correa, que los pone a girar. La transmisión de potencia es relativamente baja. En la estación del motor deberá instalarse un elemento tensor.

Gracias a la sección simétrica, las correas redondas también se adecúan como accionamiento para curvas. A tal efecto deberán instalarse unos rodillos deflectores que unan la correa redonda fiablemente con todos los rodillos transportadores y la reconduzcan.

Accionamiento paso a paso de rodillo transportador a rodillo transportador

Se trata de una de las formas de empleo más frecuente de la correa redonda. Una correa redonda siempre une dos rodillos transportadores, respectivamente. Generalmente discurre en las gargantas (ranuras circulares) del rodillo transportador. La instalación es sencilla y no requiere herramientas adicionales. En la construcción de un transportador deberá prestarse atención a que la carga a transportar siempre tenga contacto directo con un rodillo de accionamiento, p. ej. un RollerDrive.



Accionamiento paso a paso con eje de dirección

Se trata de otra aplicación ampliamente difundida de la correa redonda. En este caso el transportador completo es puesto en movimiento por un árbol de accionamiento que discurre en ángulo recto debajo del transportador de rodillos. En el árbol de accionamiento van instalados unos rodillos especiales. Los rodillos accionan todos los rodillos transportadores a través de unas correas redondas giradas 90°. A la vez, generalmente cada rodillo transportador sólo tiene una garganta (ranura circular). Los rodillos pueden estar unidos de forma fija o suelta con el eje de dirección.

Con una unión suelta se crea un transportador con poca presión dinámica. Deberá prestarse atención a que la correa redonda nunca patine, ya que esto reduce considerablemente la vida útil. Por este motivo en un transportador de acumulación los rodillos no deben estar firmemente unidos con el eje de dirección.

La correa plana se utiliza frecuentemente como accionamiento para transportadores de rodillos porque su estructura es muy sencilla y apenas requiere mantenimiento.

Un accionamiento paso a paso con correas planas no es razonable.

Accionamiento tangencial

La correa plana discurre por debajo del transportador de rodillos y es presionada por unos rodillos de presión contra los rodillos transportadores. Los rodillos de presión se posicionan con una distancia de cuatro rodillos transportadores, como máximo. Los rodillos de presión también reconducen la correa plana.

En el caso de un transporte de acumulación con presión deberá ajustarse de forma extremadamente exacta la altura de los rodillos de presión, para que la correa plana pueda patinar en los rodillos de presión sin causar un desgaste excesivo.

La correa plana deberá ajustarse a través de un dispositivo tensor a una pretensión de aprox. un 1 %. Generalmente el accionamiento se realiza a través de un motor reductor AC, situado debajo del transportador de rodillos.

En muchos casos la potencia de accionamiento se transmite con mayor fiabilidad si el ángulo paso a paso de la correa plana en el tambor de accionamiento del motor reductor AC se aumenta mediante rodillos de contracción.

Los rodillos transportadores no necesitan ningunos cabezales de accionamiento especiales, pueden utilizarse tubos lisos.

Correa plana

ACCIONAMIENTOS

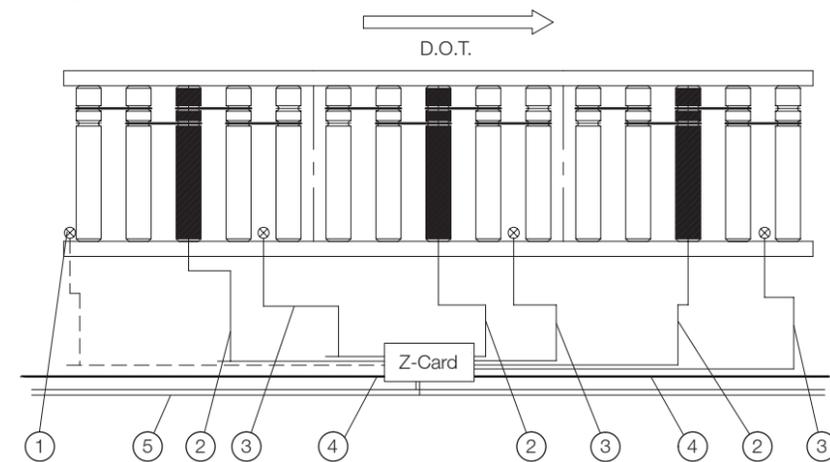
Selección del accionamiento RollerDrive

El RollerDrive a menudo se utiliza para el transporte de acumulación sin presión.

El principio del transporte de acumulación sin presión (ZPA - Zero Pressure Accumulation) se basa en la división del transportador en zonas. A la vez, la longitud de zona está determinada por la longitud del envase a transportar más la marcha en inercia del mismo. Una zona consta esencialmente de un RollerDrive, un sensor, unos rodillos locos (rodillos transportadores sin accionamiento propio), una correa de transmisión de par y un control.

El transportador ZPA típico consta de un gran número de este tipo de zonas, que se comunican entre sí por medio de los ZoneControls y se encargan de que sólo esté en funcionamiento un número mínimo de RollerDrives, es decir, el número exactamente necesario para transportar la carga a transportar.

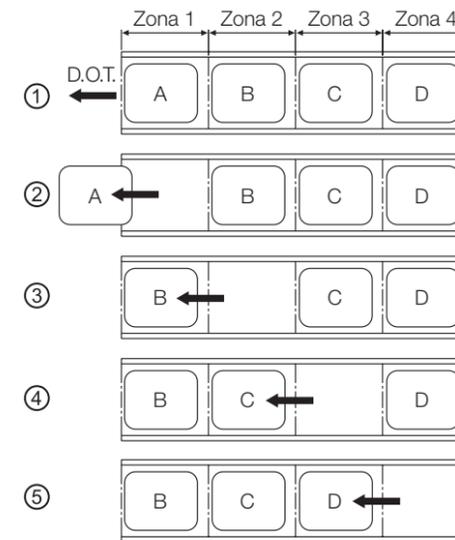
De esta forma el principio de zonas se distingue claramente de los transportadores accionados de forma convencional, en los que el accionamiento central funciona permanentemente y genera un considerable consumo de energía. El principio ZPA garantiza una alta disponibilidad de cargas a transportar en el punto de extracción. Se utiliza en la mayoría de los casos donde la frecuencia de alimentación de la carga es asíncrona a la frecuencia de entrega de la carga a transportar sobre los transportadores. Así el principio ZPA actúa como acumulador.



- 1 Barrera fotoeléctrica de arranque (opcional)
- 2 Conexión RollerDrive
- 3 Conexión Barrera fotoeléctrica
- 4 Cable de comunicación (Easy-Bus)
- 5 Bus de potencia de 24 V

Las siguientes figuras muestran dos ejemplos del control de zonas.

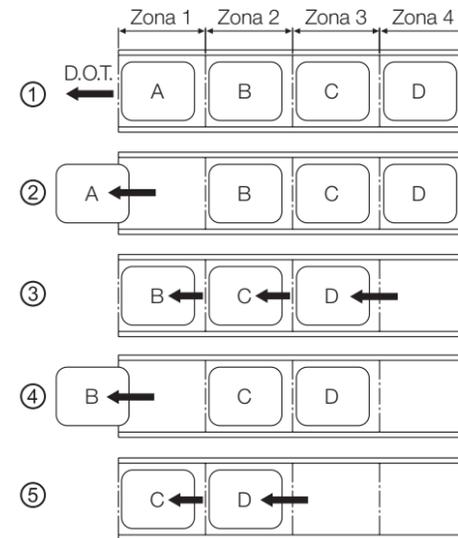
En el **modo de retirada individual** se comunica una tarjeta de control con una zona anterior y una subsiguiente.



- 1 La zona 1 recibe una señal de arranque.
- 2 El envase A abandona la sección del transportador de rodillos.
- 3 La zona 2 recibe una señal de arranque de la zona 1, el envase B avanza a la zona 1.
- 4 La zona 3 recibe una señal de arranque de la zona 2, el envase C avanza a la zona 2.
- 5 La zona 4 recibe una señal de arranque de la zona 3, el envase D avanza a la zona 3.

ACCIONAMIENTOS

En el modo de **retirada en bloque**, una tarjeta de control puede recibir una señal de arranque/acumulación de la zona subsiguiente más remota y, a continuación, enviará una señal de arranque/acumulación a la zona anterior más remota. En el siguiente ejemplo, la zona 1 se encuentra en el modo de retirada individual.



- 1 La zona 1 recibe una señal de arranque.
- 2 El envase A abandona la sección del transportador de rodillos.
- 3 La zona 1 envía una señal de arranque a las zonas anteriores 2, 3 y 4. Los envases B, C y D avanzan.
- 4 La zona 1 recibe una señal de arranque y el envase B abandona la sección del transportador de rodillos.
- 5 La zona 1 envía una señal de arranque a las zonas anteriores 2, 3 y 4. Los envases C y D avanzan.

RollerDrive BT100

Con una potencia suministrada permanente de 11 W, el BT100 es la entrada a la serie RollerDrive. Se adecúa para aplicaciones de transporte de rendimiento reducido. Debido al sencillo control puede integrarse fácilmente en diferentes conceptos.

No se requiere ningún controlador especial con limitación de corriente. Con una duración de funcionamiento de 6000 horas pueden moverse hasta 14 millones de materiales a transportar. Con un nivel de ruido de 47 dB(A), el BT100 es el RollerDrive más silencioso. Esto se logra mediante unos engranajes poliméricos de una y dos etapas y dientes oblicuos, así como un desacoplamiento.

El RollerDrive BT100 se utiliza a menudo para retornos de envases vacíos, trayectos de acumulación y alimentadores para la preparación de pedidos. Asimismo se realizan muchas aplicaciones IP66. Gracias al nivel de ruido extraordinariamente bajo, el BT100 es especialmente adecuado para aplicaciones del ámbito del montaje, donde la técnica de transporte automatizada es la única mecánica en movimiento.

En combinación con el control de acumulación de 4 zonas Z-Card BT, el BT100 es una solución particularmente económica y elegante. Para más información acerca de la Z-Card BT, véase p. 112.

El RollerDrive EC310 es la mejor elección para una amplia gama de aplicaciones. La gama de productos se ha condensado a propósito de forma considerable en el ámbito de la conmutación electrónica para ofrecer un producto y una línea de controles para prácticamente todas las aplicaciones. Con una potencia mecánica de 32 vatios y nueve etapas de engranaje diferentes, el accionamiento puede adaptarse óptimamente a la aplicación.

La realimentación de energía es la clave para la optimización del motor. Cuando el EC310 pasa al modo de frenado, lo que significa que en el accionamiento ya no está presente ninguna señal de marcha, la energía cinética de la carga a transportar se convierte en corriente eléctrica. Seguidamente esta corriente se realimenta a la red DC y vuelve a estar disponible para otros RollerDrives y consumidores. En todos los modelos RollerDrive fabricados hasta la fecha se utiliza el bobinado del motor como resistencia de frenado y, por lo tanto, la energía cinética de la carga a transportar sólo se convierte en calor en el motor. La consecuencia es que el balance térmico de un accionamiento de este tipo está sometido a una carga adicional a causa de la potencia de frenado. Con el EC310 se ha logrado extraer esta energía del accionamiento y volver a aprovecharla. En condiciones óptimas se obtiene un ahorro energético de aprox. un 30% en el funcionamiento cíclico.

Al mismo tiempo, el accionamiento se calienta mucho menos. El RollerDrive EC310 también supera claramente a otros accionamientos de 24 V en términos de potencia de frenado y de potencia de aceleración. Para evitar que se formen altas tensiones perjudiciales en la red DC y, como consecuencia, otros componentes conectados puedan sufrir daños, todos los controles Interroll (DriveControl 20, DriveControl 54 y ZoneControl) llevan integrados unos choppers de frenado. El chopper de frenado es una resistencia de carga conmutada por tensión que, en caso de sobrepasarse una tensión de bus DC de 27 V, se activa e impide un aumento ulterior de la tensión por encima de 30 V. Sin embargo, en la mayoría de las aplicaciones el chopper no se activará porque hay varios consumidores conectados a una fuente de alimentación y, por lo tanto, la energía realimentada puede ser absorbida y no causa un aumento de tensión en la red DC.

RollerDrive EC310

ACCIONAMIENTOS

Accionamiento fijo

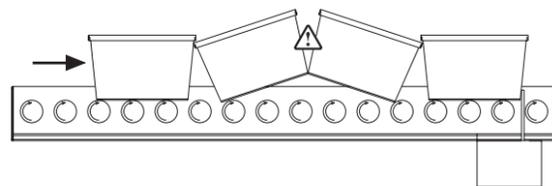
El accionamiento fijo se caracteriza por una unión positiva y no positiva entre el cabezal de accionamiento y el tubo portante. No se produce ninguna fricción, el par del accionamiento se transmite completamente. La fricción dentro de la línea de accionamiento no está prevista.

Accionamiento de fricción

El accionamiento de fricción se basa en el principio del acoplamiento de resbalamiento. Ofrece la posibilidad de realizar a un bajo coste un transportador de acumulación con una presión dinámica reducida.

A la vez, la construcción requiere un número relativamente bajo de accionamientos y la segmentación puede realizarse a través de topes mecánicos. El cabezal de la serie 3800 está diseñado como acoplamiento de resbalamiento lubricado de por vida, y garantiza de esta manera una fuerza de arrastre constante del rodillo transportador. El accionamiento por cadena tangencial ha demostrado ser especialmente económico al ser utilizado en transportadores de fricción. Un accionamiento central acciona una cadena larga debajo del transportador, de modo que se arrastran todos los rodillos transportadores.

Si se produce una acumulación, los rodillos transportadores debajo de la carga a transportar se detienen, sólo los cabezales de accionamiento siguen girando. Hay que tener en cuenta que la presión dinámica se va sumando linealmente con la longitud de los materiales a transportar acumulados. Por lo tanto los envases deben ser capaces de absorber la presión dinámica sin deformarse. A la vez, la forma debe evitar que los envases se levanten debido a la presión dinámica creciente. El accionamiento de fricción está disponible para trayectos de transporte rectos y para curvas.



La fuerza de arrastre generada por la fricción del rodillo se regula en relación con el peso de la carga a transportar. La fuerza de arrastre depende en gran medida de los siguientes factores:

- Peso de la carga a transportar
- Calidad de la base de la carga a transportar
- Humedad
- Temperatura
- Porcentaje del funcionamiento de acumulación con respecto al tiempo de funcionamiento total

Estos factores ejercen en parte una gran influencia sobre el funcionamiento y la vida útil del rodillo transportador. El funcionamiento de acumulación sólo deberá utilizarse el tiempo necesario. Si es previsible que no va a realizarse ningún transporte deberá desconectarse el accionamiento central. Así no se consume energía y la vida útil de la instalación aumenta. La aplicación individual deberá consultarse con los expertos de Interroll, además se recomienda realizar una prueba funcional con materiales a transportar originales.

Los valores de arrastre indicados a continuación no son vinculantes, se refieren a un clima normal (65 % de humedad atmosférica relativa y una temperatura de +20 °C) y a una carga a transportar centrada sobre los rodillos transportadores. Los valores cambian claramente si el centro de gravedad de la carga no está centrado. Los valores disminuyen a medida que aumenta la distancia entre el centro de gravedad de la carga y el elemento de accionamiento. Unas bases de la carga a transportar planas y estables son óptimas para una carga uniforme sobre cada rodillo transportador.

Debido a la carga del rodillo se obtiene la siguiente fuerza de arrastre:

- 4 a 6 % con acoplamiento de fricción unilateral y \varnothing de rodillo transportador de 50 mm
- 2 a 5 % con acoplamiento de fricción unilateral y \varnothing de rodillo transportador de 60 mm
- 8 a 13 % con acoplamiento de fricción bilateral y \varnothing de rodillo transportador de 50 ó 60 mm
- 4 a 6 % de arrastre en función de la carga, ajustable hasta aprox. un 12 % de la carga del rodillo mediante acoplamiento de fricción adicionalmente ajustable de forma axial

La velocidad de transporte admisible es de 0,5 m/s. En los rodillos de fricción no son recomendables aletas de guiado ni otras guías laterales, posiblemente la fricción estática generada no pueda ser superada por la fuerza de arrastre del acoplamiento de fricción. Una acumulación en curvas con rodillos de fricción siempre debe evitarse. La acumulación en curvas sólo es posible con sistemas de acumulación sin presión como p. ej. RollerDrives.

**Fuerza de arrastre
del accionamiento
de fricción**

EJES

Todos los ejes de acero sin recubrir y zincados de Interroll se fabrican de acero estirado en frío.

Los ejes zincados se sierran a partir de material galvánicamente zincado en barras, por este motivo las caras frontales de los ejes de rosca interior y ejes de muelle siempre están sin zincar. Los ejes de rosca exterior o ejes de planos fresados a zincar sólo se someten a un zincado individual en caliente a partir de un \varnothing 17 mm después del procesamiento. En caso de secciones de eje inferiores, los ejes de rosca exterior o ejes de planos fresados no se someten a un zincado, sino que se fabrican con acero inoxidable.

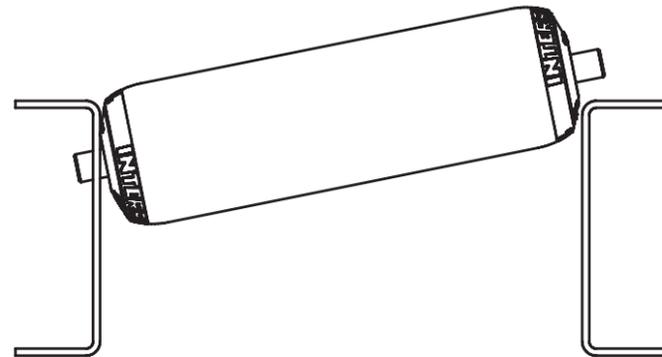
Para unos extremos de eje óptimos, todos los ejes se sierran y se achaflan. Así se evitan deformaciones de los extremos del eje y problemas de montaje, que podrían surgir en el caso de un corte con cizalla.

Para taladros roscados se realizan unos taladros de centrado en un primer paso de trabajo para garantizar la concentricidad absolutamente exacta del taladro roscado en el eje.

Perfiles del bastidor, medidas de orificio y selección del eje

Para la selección del eje y el diseño de los perfiles del bastidor deberán tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- En rodillos transportadores con ejes de rosca interior, la medida del orificio del perfil del bastidor debe elegirse lo más pequeña posible para minimizar la diferencia de altura de los rodillos transportadores. Así se optimiza el funcionamiento del transportador de rodillos.
- En perfiles de aluminio, los ejes de rosca interior siempre deberán elegirse con un diámetro lo más grande posible y una rosca lo más pequeña posible. Así se minimiza el peligro de que el eje penetre en el perfil de aluminio.
- En los rodillos transportadores con ejes de muelle, para la perforación del perfil deberá tenerse en cuenta que la instalación de los rodillos transportadores se realiza obligatoriamente en sentido diagonal. Una medida de orificio demasiado pequeña dificulta considerablemente el montaje.



Versiones de eje estándar



Los rodillos transportadores con ejes de muelle son la versión más sencilla, pueden montar y desmontarse muy sencilla y rápidamente. Para el refuerzo del transportador deberán instalarse unas uniones transversales adecuadas entre los perfiles del bastidor.



Los ejes de rosca interior facilitan, a diferencia de los ejes de muelle, una estructura muy estable del marco y son mucho más silenciosos que los rodillos transportadores montados de forma suelta. Los ejes de rodillo y los perfiles se estabilizan mutuamente, de modo que los rodillos transportadores pueden someterse a cargas más altas que en el caso de una sujeción suelta. El montaje y desmontaje requieren más tiempo que en ejes de muelle.

Eje de muelle

Eje de rosca
interior

EJES

Ejes con eje
cónico

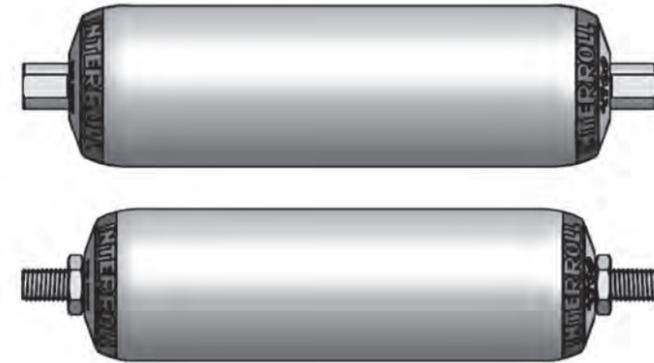


El eje cónico, provisto de resorte interior, combina las ventajas de ejes de muelle y ejes de rosca interior: Rápido montaje y nivel de ruido muy bajo.

El eje cónico permite el montaje sin juego de rodillos en perfiles con orificios hexagonales de 11 mm (+0,3 / 0,8 mm). La longitud máxima del rodillo es de 1000 mm, la capacidad de carga máxima es de 350 N.

- Asiento sin desgaste y sin juego en el perfil (como en el eje de rosca interior)
- Esfuerzo de montaje reducido (como en ejes de muelle)
- Marcha extremadamente silenciosa
- Material conductor para descargar la carga estática
- Ejes cónicos orientados unos hacia otros
- Ambos extremos de eje para presionar

Otras versiones de eje



Los ejes de planos fresados tienen unas zonas fresadas laterales, paralelas, en los extremos del eje, que caben en los perfiles correspondientes, p. ej. en perfiles con orificios oblongos abiertos. Por este motivo pueden montar y desmontarse más rápidamente, pero ofrecen menos estabilidad que los ejes de rosca.

Si se desea una protección anticorrosiva, los ejes de rosca exterior y ejes de planos fresados de hasta \varnothing 14 mm se fabrican única y exclusivamente con material inoxidable. La alternativa sería un zincado individual en caliente tras el procesamiento mecánico para obtener una protección anticorrosiva global para el eje. Interroll ofrece esta alternativa a partir de \varnothing 17 mm.

Las siguientes versiones de eje de las plataformas 1100, 1200 y 1700 pueden suministrarse con saliente del eje prolongado:

- Eje de muelle
- Eje de rosca interior
- Eje de rosca exterior
- Eje de planos fresados

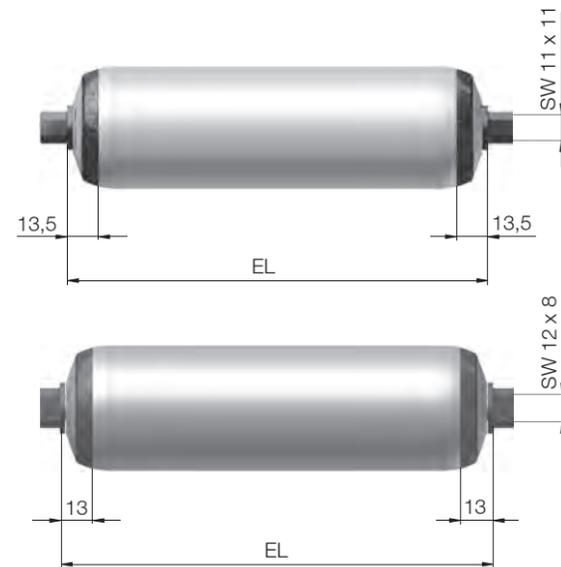
En el caso de un saliente variable del eje posiblemente no esté garantizado el soporte axial a través de la junta. En caso de grandes fuerzas axiales, p. ej. durante el desmontaje por deslizamiento lateral, dado el caso deban montarse estructuras auxiliares adecuadas, como p. ej. tubos distanciadores.

Ejes de rosca
exterior y ejes
de planos
fresados

Prolongaciones
de eje

EJES

Adaptadores de eje



Los adaptadores de eje reducen el nivel de ruido, especialmente en los rodillos transportadores de las plataformas 1100 y 1700. Los adaptadores tienen un reborde que aumenta la longitud de montaje. Los adaptadores de eje son adecuados para ejes rígidos en combinación con perfiles con agujeros oblongos abiertos. En estos perfiles, los rodillos transportadores se colocan de forma suelta desde arriba. Interroll ofrece unos adaptadores plásticos de POM, que son conductores e impiden así una carga electrostática.

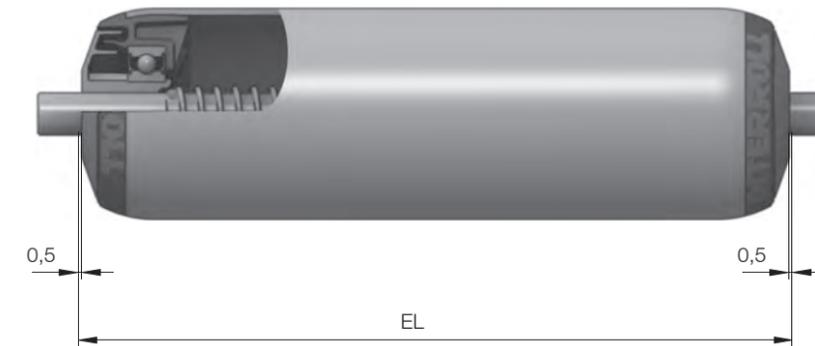
Versión de adaptador para Ø de eje	Para perforación de perfil
8 mm	11 mm hex.
10 mm	SW12

La medida diferencial de la longitud de montaje (EL con respecto a la longitud de referencia RL) aumenta 5 mm para un eje de 8 mm, y 4 mm para un eje de 10 mm.

Los adaptadores de eje no sustituyen los ejes cónicos.

Juego axial

Para el montaje de rodillos transportadores debe tenerse en cuenta un juego axial para que los rodillos transportadores puedan moverse mínimamente en dirección axial cuando se someten a una carga.



Interroll recomienda un juego axial de 0,5 mm por lado del rodillo. Esta medida se ha tenido en cuenta en la longitud de referencia/longitud de pedido.

En rodillos transportadores con eje de rosca interior, el juego axial resulta del saliente del eje frente al cuerpo del rodillo.

El juego axial indicado por Interroll sólo representa un valor orientativo. En casos aislados se difiere mínimamente de este valor agregando tolerancias de producción. Interroll garantiza un juego axial, por lo tanto no se ve afectado el funcionamiento de un rodillo transportador correctamente montado y utilizado.

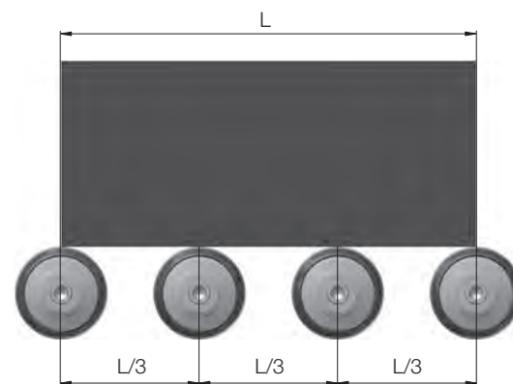
TRAYECTOS DE TRANSPORTE RECTOS

Determinar el número de rodillos transportadores

El número de rodillos transportadores requeridos resulta de la longitud total del trayecto de transporte, dividido por el paso entre rodillos + 1. El paso entre rodillos es la distancia entre dos rodillos transportadores.

El paso entre rodillos queda determinado por la longitud y el tipo de los materiales a transportar, y por la capacidad de carga de los rodillos transportadores.

Básicamente siempre deben encontrarse al menos tres rodillos transportadores debajo de la carga a transportar para garantizar un transporte fiable. Por este motivo la distancia entre rodillos debe ser, como máximo, de un tercio de la longitud de la carga a transportar más corta.



Esta fórmula empírica sólo es válida para el transporte de materiales a transportar con bases planas y con rodillos transportadores con una capacidad de carga suficiente. En el transporte de paletas, por ejemplo, debido a las propiedades de la paleta la carga sólo es soportada por aprox. 1/3 a 2/3 de los rodillos transportadores debajo de la paleta.

Por este motivo deberá comprobarse si la capacidad de carga de los rodillos transportadores es suficiente, teniendo en cuenta la distancia entre rodillos y las propiedades de la carga a transportar (véase Bases de planificación p. 170). Dado el caso habrá que seleccionar un paso entre rodillos menor o unos rodillos transportadores con una capacidad de carga más alta.

Todas las demás decisiones sobre la selección del paso entre rodillos óptimo son responsabilidad del constructor de la instalación y, dado el caso, sólo podrán tomarse después de haber realizado pruebas.

Determinar la carga de los rodillos transportadores

La capacidad de carga de los rodillos transportadores depende de la capacidad de carga del tubo, el eje y los rodamientos como grupos constructivos del rodillo.

La capacidad de carga del grupo constructivo más débil en cada caso determinará la capacidad de carga del rodillo transportador completo. Para determinar la capacidad de carga del rodillo transportador se comparan los diferentes grupos constructivos respecto a su capacidad de carga y se calculan de forma combinada.

La capacidad de carga del rodillo transportador se ve influenciada de forma decisiva por la longitud, la distribución de la carga y la fijación del eje.

Los valores de carga admisibles para rodillos transportadores pueden consultarse en las tablas correspondientes de las páginas de producto o bien determinarse con el programa de cálculo de rodillos de Interroll: www.interroll.com/roller_calculation/

La capacidad de carga de rodillos transportadores accionados a menudo está restringida por otros límites de capacidad de carga, p. ej. por la sollicitación admisible de la cadena de accionamiento y de otros elementos de accionamiento, o por el par del motor de accionamiento.

La capacidad de carga máxima de un tubo depende de dos condiciones:

- La tensión de flexión del tubo debe ser inferior al valor límite de material admisible
- La flexión máxima del tubo no debe sobrepasar el 0,1 % de la longitud de montaje

La tensión de flexión y la flexión pueden calcularse con las siguientes fórmulas:

$$\text{Tensión de flexión } \sigma = M_b/W = F \cdot EL / (8 \cdot W)$$

$$\text{Flexión } f_t = 5 \cdot F \cdot EL^3 / (384 \cdot E \cdot I)$$

M_b	Momento de flexión
W	Módulo de resistencia
F	Carga
EL	Longitud de montaje
E	Módulo de elasticidad
I	Momento de inercia

Las fórmulas e indicaciones relativas a la capacidad de carga se refieren a una distribución uniforme de la carga sobre la superficie del tubo. Unas cargas concentradas o incluso puntuales deberán tenerse en cuenta por separado al seleccionar el tubo.

Capacidad de carga máxima del tubo

TRAYECTOS DE TRANSPORTE RECTOS

Capacidad de carga máxima del eje

La capacidad de carga de un eje depende de dos condiciones:

- La tensión de flexión del eje debe ser inferior al valor límite de material admisible
- La flexión del eje debe ser inferior al valor límite admisible

En las indicaciones sobre la capacidad de carga se distingue entre dos versiones de eje: Ejes colocados de forma suelta en el perfil del bastidor (p. ej. ejes de muelle) y ejes fijamente atornillados en el perfil del bastidor (p. ej. ejes de rosca interior).

Las indicaciones sobre la capacidad de carga de ejes atornillados no tienen en cuenta posibles deformaciones del perfil del bastidor o de las caras laterales. Si se produce este tipo de deformaciones se verá afectada la capacidad de carga de los ejes.

Capacidad de carga máxima del grupo constructivo del rodamiento

La capacidad de carga del grupo constructivo del rodamiento tiene en cuenta los rodamientos de bolas, el cabezal y la junta/tapa protectora. Los valores límite se han determinado de forma empírica y sólo se alcanzan en rodillos transportadores muy cortos.

Precisión de concentricidad de los rodillos transportadores

Interroll fabrica rodillos transportadores a partir de tubos según el estándar DIN. Esta norma admite desviaciones en la precisión de concentricidad.

La desviación de la concentricidad es la desviación radial máxima del diámetro de tubo con respecto al círculo perfecto. Por ejemplo, una desviación de la concentricidad $t = 0,3$ mm significa que a lo largo del tubo completo la desviación radial máxima es de 0,3 mm.

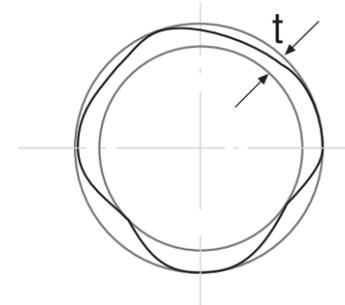


Fig.: Desviación de la concentricidad (t)

Las desviaciones de la concentricidad dependen principalmente de la longitud y del material del tubo. Las desviaciones aumentan cuanto más largo sea el tubo, sobre todo en tubos de plástico.

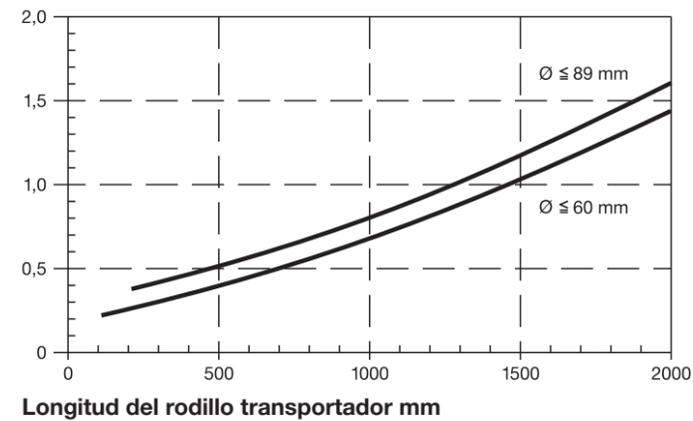
A continuación se representan las desviaciones de concentricidad para rodillos transportadores completos para distintos materiales de tubo. Las curvas muestran la desviación media de la concentricidad en función de la longitud de tubo para un determinado diámetro de tubo, respectivamente.

Por favor, tenga en cuenta que para tubos según DIN en parte son admisibles unas tolerancias de concentricidad considerablemente superiores a las representadas en los siguientes diagramas. Por este motivo, en algunos casos podrán sobrepasarse los valores orientativos presentados.

TRAYECTOS DE TRANSPORTE RECTOS

Tubo de acero

Desviación de la concentricidad mm

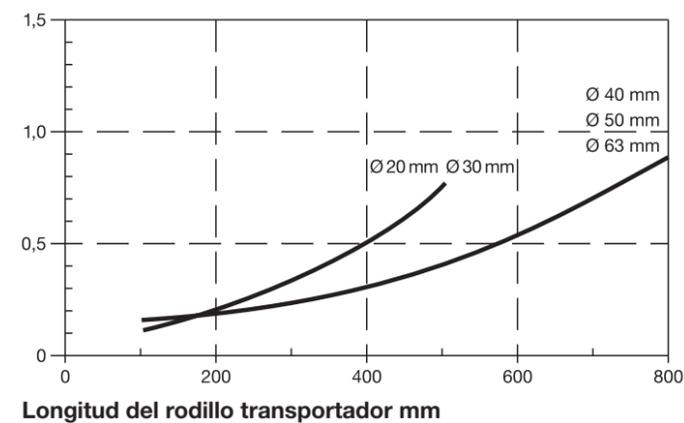


En tubos de plástico, las desviaciones de la concentricidad aumentan de forma sobreproporcional con la longitud del tubo.

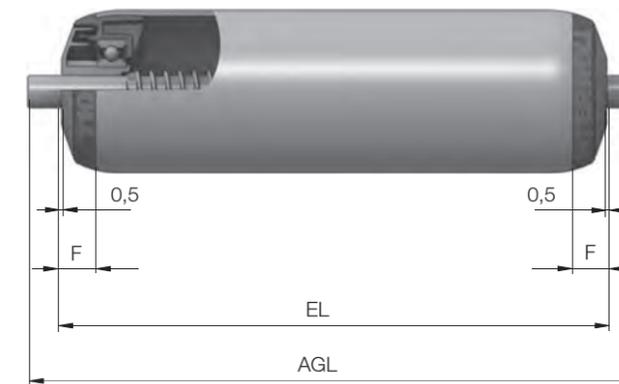
Las siguientes longitudes no deben sobrepasarse:

Ø de tubo mm	Longitud máxima de tubo mm
20	400
30	500
40/50	600
63	800
90	1000

Desviación de la concentricidad mm



Medidas de longitud de los rodillos transportadores



EL	Longitud de montaje: La medida interior entre las caras laterales
AGL	Longitud total del eje
F	Longitud del grupo constructivo del rodamiento, juego axial inclusive

En rodillos transportadores con eje de rosca interior, la longitud total del eje equivale a la longitud de montaje.

La longitud de montaje sólo puede medirse en el rodillo transportador en el caso de ejes de rosca interior, porque en este caso EL es al mismo tiempo la longitud del eje. En todas las demás versiones de eje no puede medirse EL en el rodillo transportador porque se tiene en cuenta el juego axial de 0,5 mm por lado del rodillo.

La longitud de referencia/longitud de pedido RL no tiene bordes de referencia en el rodillo transportador para las siguiente series: 1100, 1700, 1700 light, 1700KXO, 3500, 3500 light, 3500KXO, 3560, 3800, 3860 y 3870. RL no puede representarse en el dibujo acotado, pero puede consultarse en la tabla de medidas de la respectiva página de producto.

CURVAS

Los rodillos transportadores cónicos transportan los materiales de forma segura en curvas. En los rodillos transportadores cónicos aumenta la velocidad de transporte de acuerdo con el radio de la curva, de modo que los materiales a transportar conservan su orientación entre las caras laterales. Las guías laterales no son obligatorias, pero son recomendables.

Superficie horizontal de la camisa



Durante la construcción de la curva debe prestarse imprescindible atención a que la superficie de la camisa de los elementos cónicos esté en posición horizontal. Por este motivo el eje del rodillo transportador tiene una inclinación de 1,8°.

**Serie 1700KXO/
3500KXO con
radio interior
650 mm**

Los rodillos transportadores cónicos de Interroll son adecuados para radios interiores de curva de 800/850 mm o 770/820 mm en la versión con cabezal de accionamiento en el radio interior.

Opcionalmente también se dispone de rodillos transportadores cónicos de la plataforma 1700 para un radio interior de curva de 650 mm.

En el caso de no cumplirse los radios interiores de curva especificados habrá que contar con una desviación de los materiales a transportar.

Para el transporte seguro en curvas, la holgura real del transportador deberá sobrepasar la holgura calculada aprox. 50 mm. Por favor, seleccione la siguiente longitud de montaje estándar más grande.

Interroll ofrece dos tipos de rodillos transportadores cónicos con la denominación KXO. Uno se basa en el rodillo transportador universal de la serie 1700, el otro en el rodillo transportador de accionamiento fijo de la serie 3500.

- Elementos cónicos de plástico, montados por deslizamiento:
 - Resistentes a la abrasión
 - Amortiguan el ruido
 - Resistente al impacto
 - Resistentes a la intemperie y a la temperatura
- Peso reducido, por lo tanto buenas características de funcionamiento y arranque
- Tapa protectora de los elementos cónicos en el lado de diámetro grande
- Capacidad de carga 500 N

**Rodillo
transportador
universal cónico
Serie 1700KXO/
3500KXO**

Versiónes de los rodillos transportadores cónicos

Los rodillos transportadores cónicos con radios interiores de curva de 800/850 mm están disponibles en las siguientes versiones y materiales:

Versión	
Longitud del rodillo	Desde 250 hasta 900 mm en pasos de 50 mm
Eje	Eje de rosca interior (M8 x 15)
Ø de eje	12 ó 14 mm
Rodamientos	Rodamiento de bolas de precisión 6002 2RZ Rodamiento de bolas de precisión 6002 2RZ inoxidable
Material	
Tubo interior	Acero zincado o acero inoxidable
Elementos cónicos	Polipropileno (gris) sobre un tubo interior cilíndrico de acero zincado / acero inoxidable de Ø exterior 50 mm
Eje	Acero sin recubrir o acero inoxidable
Rodamientos	Cabezal de poliamida (negro) Junta de polipropileno (amarillo) Tapa protectora para lado de Ø grande de polipropileno (amarillo)

Accionamientos combinables con rodillos transportadores cónicos

Los accionamientos pueden combinarse con un radio interior de curva de 800 y 850 mm (o 770/820 mm en caso de cabezal de accionamiento en el radio interior), salvo indicación contraria. Se mide el radio interior de la curva hasta el borde interior del perfil portante interior, es decir, hasta el comienzo de la longitud de montaje EL.

Puede elegirse entre los siguientes elementos de accionamiento:

- Cabezal de accionamiento PolyVee de poliamida 6.6 de alta calidad, forma PJ, ISO 9981, para correas PolyVee flexibles



- Cabezal para correa redonda de poliamida 6.6 de alta calidad para correas redondas estándar de Ø 4, 5 y 6 mm, opcionalmente con gargantas sobre tubo interior prolongado en el radio interior de la curva



**Elementos de
accionamiento**

CURVAS

- Cabezal para piñón doble de poliamida 6.6 de alta calidad con 14 dientes, dimensiones 1/2" en el radio exterior de la curva



Calcular longitudes de montaje (cabezal PolyVee/ cabezal para correa redonda)

Para que la carga a transportar no toque los perfiles laterales en la curva, la longitud de montaje debe ser mayor que en un trayecto recto. Para calcular la longitud de montaje mínima son necesarios los siguientes pasos:

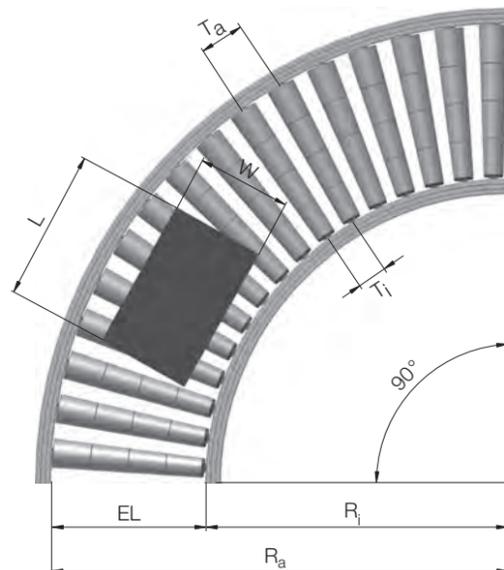
1. Cálculo del radio exterior mínimo

$$R_a = 50 \text{ mm} + \sqrt{(R_i + W)^2 + (L/2)^2}$$
2. Cálculo de la longitud de montaje mínima $EL_{\min.} = R_a - R_i$
3. Adaptación de $EL_{\min.}$ a la longitud estándar (siguiente medida más grande en pasos de 50 mm):
 - Desde 286 hasta 936 mm para curvas con cabezal PolyVee o cabezal para correa redonda
 - Desde 312 hasta 962 mm para curvas con 2 piñones
 - Desde 250 hasta 900 mm para curvas no accionadas
4. Cálculo del $R_a = EL + R_i$ con EL estándar seleccionada

Calcular el paso entre rodillos en el diámetro exterior

El paso entre rodillos T_a se mide en el borde interior del perfil exterior y se calcula de la siguiente manera:

$$T_a = T_i \cdot R_a / R_i$$



EL	Longitud de montaje del rodillo transportador
L	Longitud máxima de la carga a transportar
W	Ancho máximo de la carga a transportar
R_a	Radio exterior de la curva
R_i	Radio interior de la curva
T_a	Paso entre rodillos en el diámetro exterior
T_i	Paso entre rodillos en el diámetro interior

Radio interior de la curva para curva de rodillos no accionada

El radio interior de la curva depende de la longitud del rodillo y es de:

- 800 mm con una longitud del rodillo de 300, 400, 500 mm, etc.
- 850 mm con una longitud del rodillo de 250, 350, 450 mm, etc.

Radio interior de la curva para curva de rodillos accionada (cabezal PolyVee/cabezal para correa redonda)

El radio interior de la curva depende de la longitud del rodillo y es de:

- 770 mm con una longitud del rodillo de 300, 400, 500 mm, etc.
- 820 mm con una longitud del rodillo de 250, 350, 450 mm, etc.

Para curvas de rodillos accionadas, el accionamiento con RollerDrive se ha establecido como solución con la mayor eficiencia de costes y más elegante de todos los tipos de accionamiento. Las curvas con RollerDrive, en combinación con los rodillos transportadores cónicos descritos, son silenciosas, compactas y de construcción sencilla.

Para el cálculo del par necesario y de la velocidad de transporte debe utilizarse el diámetro medio de los elementos cónicos en caso de accionamiento RollerDrive.

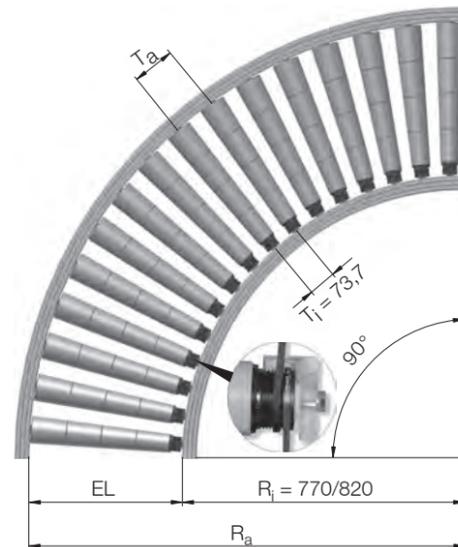
Radio interior de la curva

RollerDrive

CURVAS

Transmisión de par con PolyVee

Como transmisión de par se utilizan únicamente correas PolyVee flexibles con tres nervios en combinación con rodillos de accionamiento fijo de la serie 3500 y cabezal de accionamiento PolyVee.



Debido al saliente del cabezal de accionamiento ($RL = EL - 36 \text{ mm}$) se obtienen unos radios interiores de curva de 770 y 820 mm.

En caso de utilizar correas PolyVee (2 nervios), el paso entre rodillos en el radio interior está establecido en $T_i = 73,7 \text{ mm}$. Si no es posible este paso entre rodillos deberá elegirse un accionamiento con correa redonda o cadena.

Transmisión de par con correa redonda

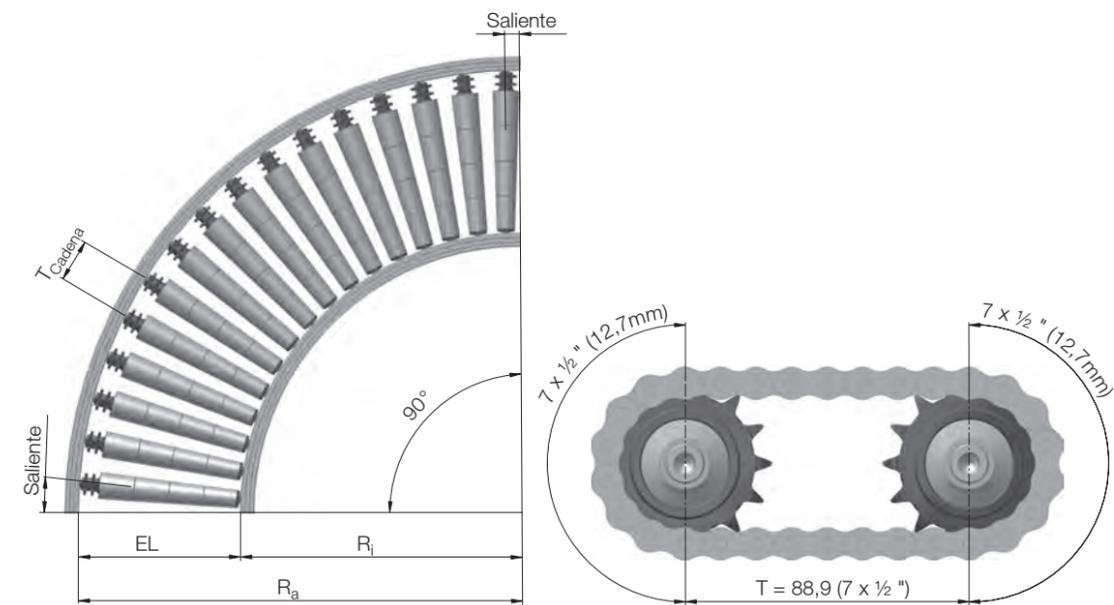
El paso entre rodillos con accionamiento por correa redonda y para curvas no accionadas puede elegirse libremente, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Transporte seguro de la carga a transportar
- Ningún contacto de los elementos cónicos entre sí
- Primer y último rodillo transportador con aproximadamente medio paso entre rodillos (radio interior) al terminar la curva
- Tener en cuenta posibles longitudes de correa estándar.

Transmisión de par con cadena

La cadena como medio de accionamiento sólo permite un número limitado de pasos entre rodillos, que siempre deben ser un múltiplo del paso de la cadena de $\frac{1}{2}$ ". En una curva, un accionamiento por cadena sólo es posible con accionamiento paso a paso de rodillo transportador a rodillo transportador. Las distancias entre rodillo transportador y rodillo transportador en los radios interior o exterior deben calcularse de forma individual, en función de la longitud del rodillo y del paso.

El cálculo de las distancias de paso siempre se inicia en el radio exterior para garantizar una tensión correcta de la cadena. Por favor, tenga en cuenta que los piñones que están en contacto cambian de rodillo transportador a rodillo transportador (piñón interior/exterior) y que, por este motivo, las distancias sólo se repiten en cada segundo rodillo transportador. El paso en el radio interior viene determinado por la longitud del rodillo en cuestión.



Los siguientes pasos teóricos (medidos en el piñón Z14) han demostrado ser útiles:

Número de eslabones de cadena	Paso medido en el piñón mm
28	88,9
30	101,6
32	114,3
34	127,0
36	139,7
38	152,4

El número de rodillos transportadores cambia en función de la longitud del rodillo y la consiguiente medida de arco más grande en el radio exterior.

Las siguientes indicaciones relativas al número de rodillos transportadores necesarios se refieren a una curva de 90° , en la que se ha planificado un saliente con respecto al ángulo de 90° de la cara lateral a modo de compensación.

Longitud del rodillo en mm	Paso de cadena en mm					
	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4
250/300	19	16	14	13		
350/400	20	18	16	14	13	
450/500		19	17	15	14	13
550/600		21	18	17	15	14
650/700			20	18	16	15
750			21	19	17	16
800				19	17	16
850/900				20	18	17

ROLLERDRIVE Y DRIVECONTROLS

RollerDrive

El RollerDrive se basa en el rodillo transportador universal de la serie 1700. Sus dimensiones exteriores son idénticas. Por este motivo las instalaciones de transporte pueden diseñarse mucho más fácilmente con RollerDrives que con accionamientos AC convencionales.

Además, el RollerDrive tiene todas las ventajas del rodillo transportador universal de la serie 1700 y sus variantes, p. ej. se utilizan los mismos cabezales de accionamiento en el RollerDrive. Así este accionamiento puede integrarse óptimamente.

Uso del RollerDrive

La alta flexibilidad del concepto de transporte con RollerDrives es soportada por el diseño del software y hardware de los controles. A través de unas interfaces universales pueden integrarse los RollerDrives en una gran variedad de instalaciones existentes o nuevas a construir.

Unos electromotores de conmutación electrónica y mecánica son el corazón de los RollerDrive. Gracias a un desacoplamiento fiable de las vibraciones de la unidad de accionamiento, los RollerDrives son extremadamente silenciosos. El desacoplamiento protege el engranaje contra una carga por sacudidas. Esta protección reduce la carga de los pies de los dientes de los piñones del engranaje y alarga la vida útil del RollerDrive.

El motor va acoplado a un engranaje planetario. El engranaje planetario tiene de una a tres etapas y diferentes relaciones de transmisión. Con ayuda de un acoplamiento de tubo de compresión coaxial se transmite el par de forma fiable a la camisa cilíndrica del rodillo. El RollerDrive se apoya sobre dos cabezales, que van encajados a presión uno enfrente del otro en la camisa del rodillo. Los cabezales provienen de la gama de piezas estándar o se derivan de la misma.

Planificar con RollerDrives

Para determinar los RollerDrives óptimos para su aplicación, lo mejor es consultar con su asesor de Interroll. A la vez son de gran importancia los siguientes factores:

- Peso y dimensiones de la carga a transportar
- Velocidad de transporte, rendimiento y ciclos por minuto
- Material de la cara inferior de la carga a transportar (esto determina el coeficiente de fricción de rodadura)
- Condiciones ambientales especiales como temperaturas extremas, humedad, influencias químicas
- Tipo del control RollerDrive
- Marcha en inercia máxima de la carga a transportar

La marcha en inercia es la distancia que recorre la carga a transportar debido a la inercia de masa en el transportador de rodillos tras anular la señal de arranque.

Protección electrostática

Los cabezales de los RollerDrives son de polímero conductor. De esta forma una carga electrostática se descarga al perfil lateral. Es imprescindible que el transportador completo esté correctamente puesto a tierra.

Selección de la velocidad de transporte

En el primer paso se selecciona la velocidad de transporte a través de la etapa de engranaje. Esto garantiza que siempre esté disponible la máxima potencia. En el segundo paso pueden realizarse ajustes de precisión con el control.

Generalmente las posibilidades de transporte no están limitadas por la capacidad de carga, sino por el par máximo del RollerDrive.

Los RollerDrives equivalen en términos de estática a rodillos transportadores sin ejes pasantes, con pernos del eje firmemente sujetos. El par sólo se transmite en el lado sujeto del motor.

El RollerDrive debe fijarse con los siguientes pares de apriete:

RollerDrive	Par de apriete de la tuerca de fijación
BT 100	40 N/m
BT 100 IP66	15 N/m
EC 310	35 N/m
EC 310 IP66	35 N/m

El lado opuesto al motor puede realizarse como eje de muelle 11 mm hex. o como perno del eje M8.

Para el transporte seguro, debajo de la carga a transportar debe haber al menos un RollerDrive y dos rodillos transportadores sin accionamiento propio, llamados rodillos locos.

Un programa de cálculo para la capacidad de carga puede descargarse de la página web de Interroll www.interroll.com. En el programa debe indicarse el tipo de eje como **Round** y la ubicación del eje como **Stub Axle**.

Básicamente el material del tubo es de 50 x 1,5 mm.

A continuación se representan ejemplos y relaciones fundamentales para el cálculo de la potencia.

Si una carga a transportar se desplaza sobre un transportador de rodillos en dirección perpendicular con respecto al eje del rodillo, es decir, sin fuerzas transversales, deben superarse la fricción estática y la fricción de rodadura.

Para materiales a transportar que se desplazan a velocidad constante sobre un transportador de rodillos rige la ecuación:

$$F = m \cdot g \cdot \mu$$

F	Fuerza tangencial necesaria en N
m	Peso en kg
g	Aceleración de la gravedad 9,81 m/s
μ	Coeficiente de fricción

Cálculo a título de ejemplo:

Peso de la carga a transportar	30 kg
Envase	Caja de plástico, coeficiente de fricción $\mu = 0,04$
Velocidad	0,5 m/s

$$F_t = 30 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s} \cdot 0,04 = 11,77 \text{ N}$$

Por lo tanto, la fuerza tangencial requerida es de 11,77 N. Con un radio del rodillo de 25 mm esto da como resultado un par requerido (fuerza \times distancia) de 0,3 N/m. La potencia mecánica necesaria (fuerza \times velocidad) es de 5,9.

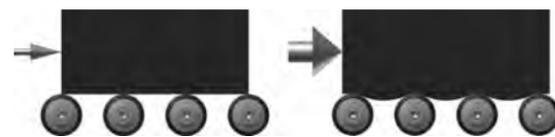
Capacidad de carga del RollerDrive

Resistencia a la rodadura y cálculo de la potencia

ROLLERDRIVE Y DRIVECONTROLS

Coefficientes de fricción para materiales de envases:

Material	Coefficiente de fricción μ
Acero	0,03
Plástico, liso	0,04
Plástico, perfilado	0,05
Madera	0,05
Cartón, duro	0,06
Cartón, blando	0,08



La fuerza de accionamiento requerida para desplazar una carga a transportar a una velocidad constante sobre un transportador de rodillos depende de la estructura de la cara inferior de la carga a transportar. La fuerza más baja debe aplicarse para una cara inferior dura, difícilmente deformable, como por ejemplo en un envase de acero.

Sin embargo, un envase de acero tiende a patinar sobre la camisa del tubo durante la aceleración y desaceleración. Aprox. un 3 % del peso a transportar debe aplicarse como fuerza de empuje a marcha constante. En el caso de un envase de cartón, μ está en torno al 8 %. Esto se debe a la cara inferior blanda y deformable. En un envase de cartón el valor diferencial con respecto al envase de acero se utiliza para la deformación de la cara inferior del envase y no está disponible para el movimiento de avance.

Dado que un ciclo de transporte consta de aceleración, marcha constante y desaceleración, la observación de la aceleración es decisiva para valorar la potencia.

En la fase de aceleración se supera la fricción estática y se produce una transición a la fricción de rodadura, mucho más reducida. Por este motivo puede observarse un pico de corriente al inicio de cada ciclo de transporte.

DriveControls para RollerDrive

El control de trayectos de transporte puede realizarse de dos maneras: con un control centralizado y con una lógica distribuida de forma descentralizada. Interroll ofrece conceptos para ambos planteamientos, con el fin de utilizar los RollerDrives de la forma más flexible posible.

Se distingue entre dos tipos de control:

- DriveControl (arranque de motor basado en E/S)
- ZoneControl y Z-Card (lógica de transporte descentralizada)

El DriveControl se utiliza para el control sencillo, basado en E/S, del RollerDrive. El controlador ZPA permite crear de forma muy sencilla un transportador de acumulación sin presión e incluye las funciones del DriveControl.

El RollerDrive BT100 no requiere ningún control externo. Un térmico integrado desconecta el RollerDrive en caso de sobrecalentamiento y vuelve a conectarlo automáticamente después del enfriamiento. No se trata de ninguna protección integral contra una sobrecarga, sino de una protección básica.

Como ZoneControl para BT100 debería utilizarse la Z-Card BT. Esto permite construir sin muchas complicaciones un sencillo transportador ZPA. Para más detalles acerca de la Z-Card BT, véase p. 112.

El DriveControl es el control óptimo para el RollerDrive EC310. Gracias a la utilización de dos versiones de carcasa diferentes se alcanzan los grados de protección IP20 e IP54. La carcasa de la variante IP54 está encapsulada.

Todas las entradas y salidas tienen su propia masa de señal común y, por lo tanto, están desconectadas de la masa de la corriente de carga. La fuente de alimentación puede conectarse en bucle de un DriveControl a otro para simplificar el cableado (máx. 2 DriveControls enlazados).

La velocidad del RollerDrive puede ajustarse con el DriveControl de dos formas distintas: por un lado, mediante interruptores DIP. A tal efecto se dispone de cuatro interruptores DIP, que permiten 15 escalonamientos de la velocidad. Por otro lado, desde el exterior, donde hay tres entradas digitales con cuya asignación pueden ajustarse ocho velocidades diferentes. Esto permite ajustar con medios sencillos, p. ej. con dos salidas de PLC digitales, dos velocidades diferentes y modificarlas dinámicamente durante el funcionamiento.

El ZoneControl permite crear de forma sencilla un transportador de acumulación sin presión que se controle por sí mismo. Cada zona y, por lo tanto, cada RollerDrive se conectan a un ZoneControl. Los ZoneControls individuales se comunican entre sí a través de un cable de red estándar CAT5. Este cable está disponible a escala mundial en diferentes longitudes y garantiza una alta calidad de la conexión. Se trata de un cable que en el ámbito informático se utiliza para la conexión Ethernet. La instalación es rápida y segura.

Pueden conectarse dos sensores: por un lado, el sensor correspondiente a cada zona y, por otro lado, un sensor de arranque al inicio del trayecto de transporte. La velocidad y el sentido de rotación pueden ajustarse en cada ZoneControl mediante interruptores DIP, esto sólo afecta al RollerDrive en cuestión. Si se desea modificar dinámicamente la velocidad del trayecto de transporte completo durante el funcionamiento, se dispone de una entrada de valor nominal analógica (0 a 10 V). Aquí puede ajustarse la velocidad mediante una salida de PLC analógica.

Con el fin de adaptar el trayecto de transporte ZoneControl a un diseño existente están disponibles una señal de estado y una entrada de arranque. En la señal de estado puede leerse desde el exterior la asignación del sensor de zona. Con la entrada de arranque puede arrancarse la primera o última zona del transportador, de este modo se realiza la transferencia de la carga a transportar. El estado de la zona y la señal de arranque representan el "handshake I/O" con los sistemas anteriores y posteriores.

En el caso de cargas a transportar especialmente pesadas que requieran dos RollerDrives como accionamiento de zona, hay la posibilidad de controlar un segundo RollerDrive mediante el DriveControl desde el ZoneControl. Una señal de error en todo el sistema notifica las anomalías como mensaje colectivo. A continuación, el error podrá localizarse mediante un LED de error y analizarse con ayuda de diferentes frecuencias de parpadeo.

DriveControls para BT100

DriveControls para EC310

ZoneControl

ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

Tubos

Material	Normas	Especificación
Acero, sin recubrir y acero, zincado	DIN EN 10305-3	Tolerancias restringidas y especificaciones de material por parte de Interroll
Zincado	DIN EN 12329 DIN 50961	Recubrimiento galvánico de zinc con pasivación azul adicional (sin cromo VI) El recubrimiento cumple las disposiciones RoHS Grosor de capa 6 hasta 15 µm
Acero inoxidable	DIN 17455	1.4301 (X5CrNi18-10) Tolerancias restringidas por parte de Interroll
Aluminio	-	AW 6060 T66 (AlMgSi 0.5 F22) Para 16 mm y 20 mm E6/EV1, decapado, color natural y anodizado Grosor de la capa de superficie 20 µm, aislante y no conductor Para 50 mm sin recubrir al prensar, sin acabado, por lo tanto conductor
Plástico PVC	2002/95/CE	PVC-U (polivinilcloruro duro, sin plastificantes, sin silicona, altamente resistente al impacto) Sólo contiene sustancias comprobadas y registradas según el reglamento REACH (CE N° 1907/2006) RAL 7030 gris piedra

Para las tolerancias de concentricidad, véase p. 206

Rodamientos

Rodamientos de bolas de precisión, lubricados con grasa (6002 2RZ, 6003 2RZ, 6204 2RZ, 6205 2RZ, 689 2Z)

Norma	DIN 625
Material	Anillos y bolas de acero al cromo con valores de material según 100Cr6 Dureza: 61 ± 2 HRC, jaulas de metal
Juego del rodamiento	C3
Sellado 2RZ	Junta de 2 labios sin rozamiento, con efecto de laberinto, de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR) armado con chapa de acero
Sellado 2Z	Arandelas cobertoras sin rozamiento, de chapa de acero
Lubricación	Grasa multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +177 °C

Rodamientos de bolas de precisión, lubricados con aceite (6002 2RZ)

Norma	DIN 625
Material	Anillos y bolas de acero al cromo con valores de material según 100Cr6 Dureza: 61 ± 2 HRC, jaulas de metal
Juego del rodamiento	C3
Sellado 2RZ	Junta de 2 labios sin rozamiento, con efecto de laberinto, de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR) armado con chapa de acero
Lubricación	Aceite multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +80 °C

Rodamientos de bolas de precisión de acero inoxidable, lubricados con grasa (6002 2RZ)

Norma	DIN 625
Material	Anillos y bolas de acero inoxidable, material 1.4125 (X105CrMo17), con valores de material según AISI 440C Dureza: 56 ± 2 HRC, jaulas de poliamida
Juego del rodamiento	C3
Sellado 2RZ	Junta de 2 labios sin rozamiento, con efecto de laberinto, de caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR) armado con chapa de acero
Lubricación	Grasa multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +177 °C

Rodamientos cónicos de acero 50 x 1,5, lubricados con grasa

Material	Material del cuerpo de la rueda DX53D + Z, zincado Piezas de rodamiento templadas
Lubricación	Grasa multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +110 °C

Rodamientos de plástico

Material	Anillo exterior y conos de polipropileno Bolas de acero al carbono o acero inoxidable
Lubricación	Grasa multigrado, sin silicona
Rango de temperatura	-30 °C hasta +40 °C

ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

Ejes

Material	Normas	Especificación
Acero, sin recubrir y acero, zincado	DIN EN 10277-3	1.0715 (11SMn30) Tolerancias restringidas y especificaciones de material por parte de Interroll
Zincado	DIN EN 12329 DIN 50961	Recubrimiento galvanizado de zinc con pasivación azul adicional (sin cromo VI) El recubrimiento cumple las disposiciones RoHS Grosor de capa 6 hasta 15 µm
Acero inoxidable	DIN EN 10088-23	1.4305 (X5CrNi18-9) Tolerancias restringidas por parte de Interroll

Para las tolerancias de concentricidad, véase p. 206

Accionamientos

En lo sucesivo se presentan los datos técnicos de la correa PolyVee de Interroll.

Para obtener información sobre todos los demás accionamientos, consulte al fabricante en cuestión.

Normas	ISO 9982 (DIN 7867) Perfil PJ para correas con nervios en V de 2 y 3 nervios (PolyVee)
Material	Cumple la directiva 2002/95/CE (RoHS) Sólo contiene sustancias comprobadas y registradas según el reglamento REACH (CE) N° 1907/2006 Sin halógenos, sin silicona, sin PVC, antiinflamable
Homologación	Certificada según UL
Dureza	Dorso 82 Shore A, nervios 55 Shore A
Conductividad eléctrica	< 7 MΩ
Rango de temperatura	-20 hasta +90 °C
Medidas	Según ISO 9982 (DIN 7867) Perfil PJ

Correa PolyVee

ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

Polímeros técnicos

Ventajas Interroll utiliza en prácticamente todos los elementos de transporte piezas de polímeros técnicos. Estos polímeros tienen muchas ventajas frente al acero:

- Amortiguan el ruido
- Adecuación con restricciones para alimentos
- Fácil limpieza
- Alta resistencia al impacto
- Resistencia a la corrosión
- Peso reducido
- Diseño de alta calidad

**Propiedades
y campos de
aplicación**

Polímeros	Propiedades	Empleo
Poliamida (PA)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes propiedades mecánicas • Alta resistencia al desgaste • Coeficiente de fricción reducido • Buena resistencia a sustancias químicas 	Cabezales para piñón, juntas y asientos de rodamiento
Polipropileno (PP)	<ul style="list-style-type: none"> • Peso específico reducido • Alta resistencia al calor • No higroscópico • Buena resistencia a sustancias químicas 	Rodillos, juntas y asientos de rodamiento
Polivinilcloruro (PVC duro)	<ul style="list-style-type: none"> • Resistente al rayado • Resistente al impacto • Buena resistencia a sustancias químicas 	Tubos para rodillos transportadores plásticos
Polioximetileno (POM)	<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes propiedades mecánicas • Alta resistencia al desgaste • Coeficiente de fricción reducido • Altamente resistente a la deformación • Apenas absorbe agua • Empleo en piezas con requerimientos de precisión especiales 	Cabezal para correa dentada y cojinetes de deslizamiento

Resistencia Los polímeros se clasifican según su resistencia química:

Símbolo	Significado	Explicación
++	Muy buena resistencia	La acción constante del medio no causa daños
+	Resistente en general	La acción constante del medio puede causar daños, que sin embargo son reversibles si el medio deja de actuar
-	Generalmente inestable	Sólo resistente en condiciones ambientales y condiciones de uso óptimas, generalmente hay que contar con daños
--	Completamente inestable	El medio no debe entrar en contacto con el plástico

Las indicaciones en la siguiente tabla sólo son una orientación porque muchos factores influyen en la resistencia, entre otras cosas:

- Duración de acción y concentración del medio
- Temperaturas
- Aplicación de fuerza
- Carga UV

Un examen de aptitud cuidadoso de los plásticos utilizados por el usuario es imprescindible.

	Poliamidas	POM (polioximetileno)	PVC blando	PVC duro	Polipropileno
Éter	++	++	-	++	-
Alcoholes, bajos	++	++	++	-	++
Gasolina	++	+	--	++	-
Éster	++	--	--	--	-
Grasas	++	++	-	++	+
Ácido fluorhídrico	--	--	-	-	-
Cetonas	++	-	--	--	++
Hidrocarburos, alifáticos	++	++	--	++	++
Hidrocarburos, aromáticos	++	+	--	--	-
Hidrocarburos, clorados	-	++	--	--	--
Hidrocarburos, insaturados, clorados	+	++	--	--	--
Álcalis, débiles	+	++	++	++	++
Álcalis, fuertes	-	++	-	++	++
Aceite mineral	++	++	-	++	-
Aceites	++	++	-	++	+
Ácidos, oxidantes	--	--	-	--	--
Ácidos, débiles	--	-	++	++	++
Ácidos, fuertes	--	--	++	-	--
Ácidos, fuertes, orgánicos	-	++	-	+	++
Soluciones salinas, inorgánicas	++	++	++	++	++
Trementina	-	-	--	--	--
Mezcla de carburantes	+	++	--	--	-
Agua	++	++	++	++	++