

Directrices de ingeniería uni Direct Drive System™

Versión 2021 Agosto

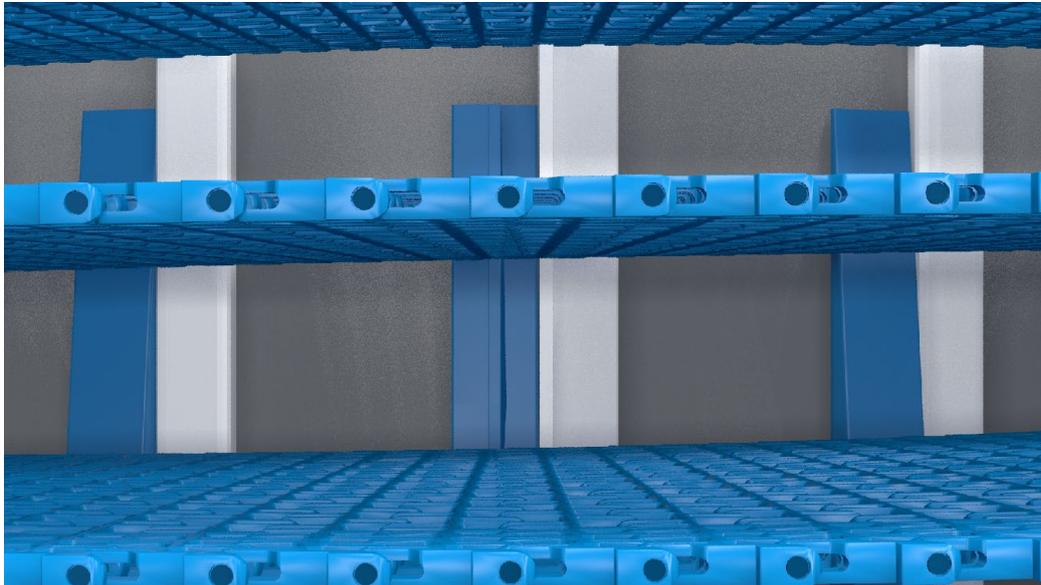
Sección de contenidos

1. Introducción al sistema de accionamiento directo de Unichains	2
2. Principio de DDS	4
2.1 Zona de colapso	5
2.2 Zona de acoplamiento	5
2.3 Zona de reducción de tensión	5
2.4 Zona de accionamiento directo	6
2.5 Zona de desacoplamiento	7
3. Características del sistema	8
3.1 Bloque cónico de accionamiento.....	8
3.2 Barras acanaladas verticales de la jaula - tambor.....	9
4. Configuraciones en espiral	10
5. Características generales de diseño del sistema de accionamiento directo.....	11
5.1 Raíles de soporte de la banda.....	11
5.2 Perfiles de guiado y contacto	12
5.3 Bloque cónico de accionamiento.....	13
5.3.1 Posicionamiento de los bloques cónicos de accionamiento	14
5.4 Especificación del pisador de seguridad.....	14
5.5 Sistema de tensor.....	15
5.6 Sistemas de seguridad.....	16
5.7 Motores de asistencia a la banda	16
6. Sistema de control de motor de Unichain DDS	18
7. Breve explicación sobre el sistema PI.....	19
7.1 Configuración del sistema sin motores de asistencia.....	19
7.2 Configuración del sistema con motor de asistencia a la entrada	19
7.3 Configuración del sistema con motor de asistencia a la descarga	20
7.4 Configuración del sistema con motores de asistencia a la descarga y la entrada..	20
8. Resolución de problemas	21

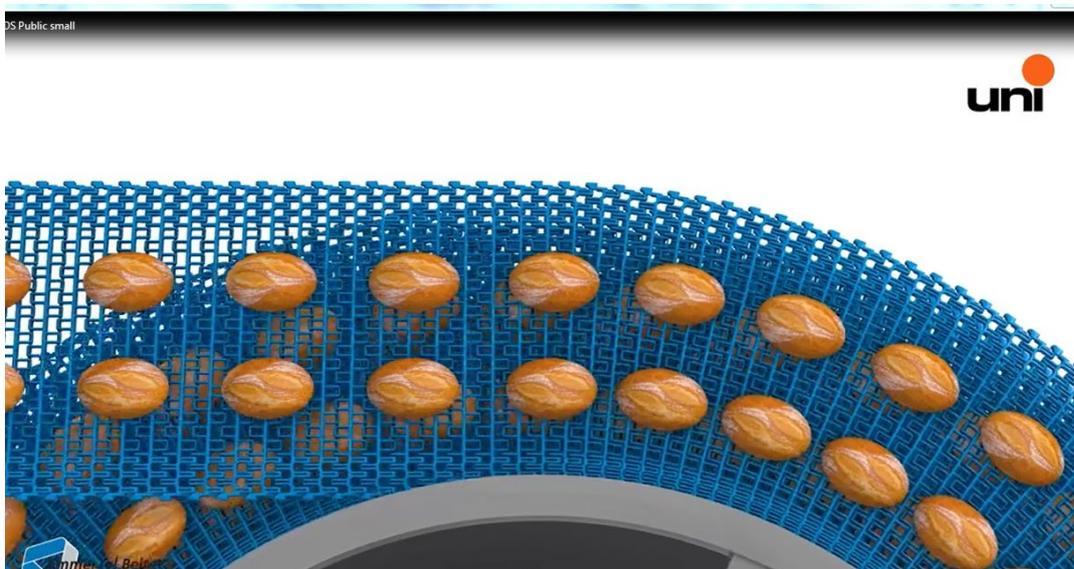
Este documento solo incluye directrices de ingeniería. Para obtener más información, póngase en contacto con el equipo de aplicaciones en espiral de Unichains.

Directrices de ingeniería para el sistema de accionamiento directo Unichains

1. Introducción al sistema de accionamiento directo de Unichains



El accionamiento directo de Unichains utiliza la banda modular de plástico de 2 pulgadas LOSBR DD con un 65% de superficie abierta y un factor de colapso mínimo nominal de 1,6.



Con una espiral convencional de baja tensión, el sistema se basa en que el tambor-jaula central empuje la banda por fricción, mientras el motor auxiliar del tensor, mantiene la tensión necesaria en la banda para garantizar su contacto con el tambor-jaula central.

El buen funcionamiento del sistema depende en que las fricciones de la jaula con la banda y de la banda sobre los raíles de suportación, mantengan los valores predefinidos.

El motor auxiliar tensor, regula la velocidad lineal de la banda transportadora instalada. El tambor-jaula central, debe avanzar a una velocidad superior a la de la banda para crear un deslizamiento controlado y mantener una tensión baja en la propia banda.

La cantidad de empuje está relacionada con la fricción existente entre las barras plásticas verticales de apoyo tangencial y/o del propio tambor-jaula desnudo de acero inoxidable.

Este empuje debe ser suficiente para vencer la resistencia ejercida por el peso de la propia banda, producto a transportar y coeficiente de rozamiento de esta sobre los perfiles inferiores de sustentación.

En un sistema de accionamiento directo, la banda se acopla directamente a la jaula tambor central, como una disposición de cadena y piñón. Por lo general, no existe un motor auxiliar ya que la propia velocidad de la jaula tambor determina la velocidad del sistema.

Esto implica que la jaula realiza todo el trabajo de empuje de la banda.

Como la banda está directamente acoplada a la jaula, el efecto de la fricción y del peso del producto es mínimo, ya que la tensión viene determinada por la cantidad de banda y de producto que actúa sobre los raíles de soporte entre cada barra de la jaula de accionamiento. Dicho de otro modo, a mayor densidad de barras verticales de accionamiento, menor tensión soporta la banda.

En el sistema de accionamiento directo no se requiere necesariamente un motor auxiliar, si bien en algunos sistemas donde los retornos de banda son complejos, se puede instalar un motor de asistencia a la descarga o un motor de asistencia a la entrada, aunque esto lo determina el equipo de aplicaciones en espiral de Unichains.

El uni Direct Drive System es un sistema sencillo, aunque existen determinadas características de diseño que se describen en las siguientes secciones.

2. Principio de DDS

La banda de un sistema de accionamiento directo Unichains se desplaza inicialmente alrededor del tambor jaula desde la entrada para pasar por 4 zonas únicas.

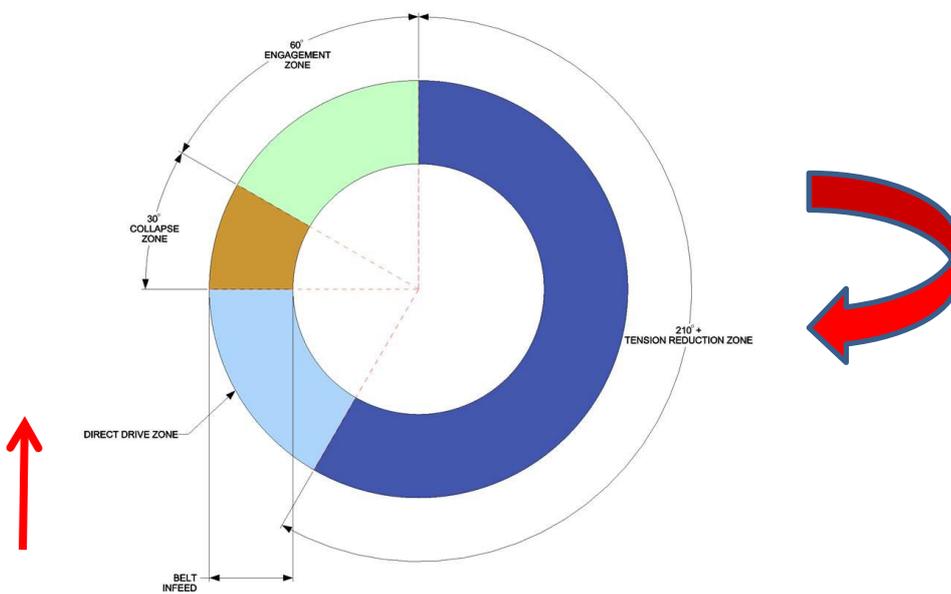
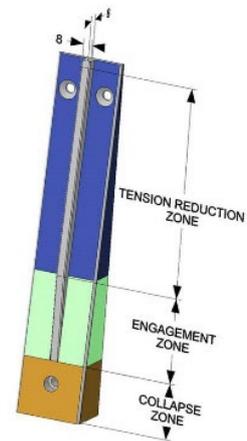
Zona de colapso

Zona de acoplamiento

Zona de reducción de tensión

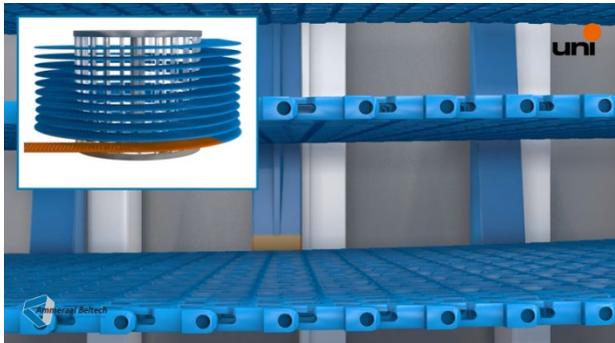
Zona de accionamiento directo

Normalmente, en el diagrama se puede observar que la banda colapsa en los primeros 30 grados y a continuación se desplaza hasta la zona de acoplamiento y después hasta la zona de reducción de tensión antes de acoplarse directamente con las barras acanaladas verticales de la jaula tambor en la zona de transmisión directa.



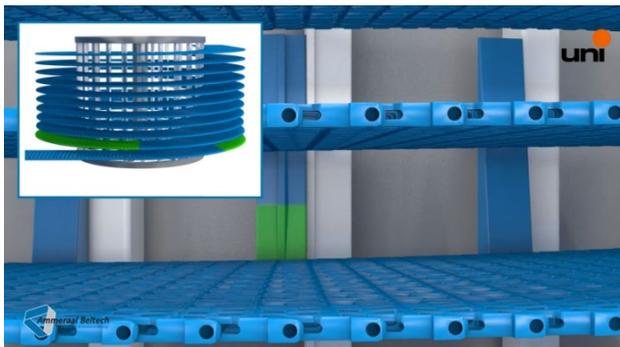
2.1 Zona de colapso

Contacto inicial de la banda en la tangente a la jaula tambor en la parte lisa de los bloques cónicos indicada en marrón.



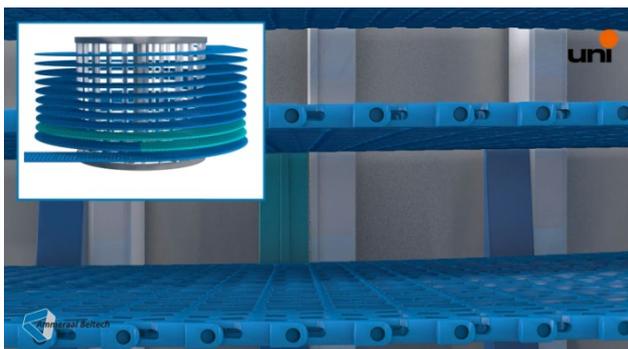
2.2 Zona de acoplamiento

A medida que la banda se desplaza alrededor de la jaula, entra en la zona de acoplamiento indicada en verde. En esta zona, la banda se desplaza para acoplarse con el acanalado del bloque cónico de accionamiento.



2.3 Zona de reducción de tensión

A medida que la banda avanza alrededor del tambor, entra en la zona de reducción de tensión, donde la conicidad reduce el diámetro del tambor y, por tanto, la tensión de la banda. La banda también empieza a acoplarse con las barras verticales acanaladas de la jaula que se muestran en blanco.



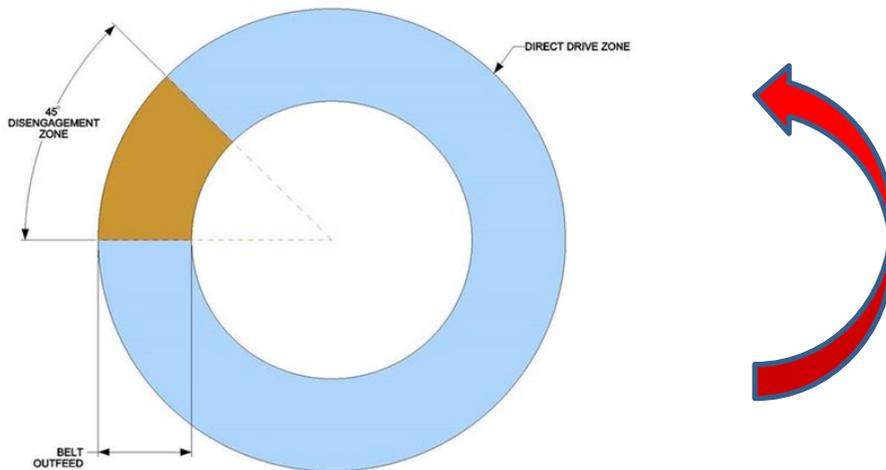
2.4 Zona de accionamiento directo

Al pasar por la zona de reducción de tensión, la banda empieza a acoplarse con las barras de accionamiento de la jaula y pasa a estar accionada directamente por el tambor.



2.5 Zona de desacoplamiento

Cuando la banda empieza a salir de la zona de accionamiento directo, pasa a la zona de desacoplamiento, en la que la banda se aparta de las barras verticales acanaladas de la jaula y pasa a una parte lisa de esta durante los últimos 45 grados de recorrido.



La siguiente imagen ilustra esta zona de desacoplamiento.



Punto de desacoplamiento de la banda de la barra de la jaula

Es importante que el acanalado de la barra de la jaula esté cortado a 90 grados para permitir un desacoplamiento suave de la banda.

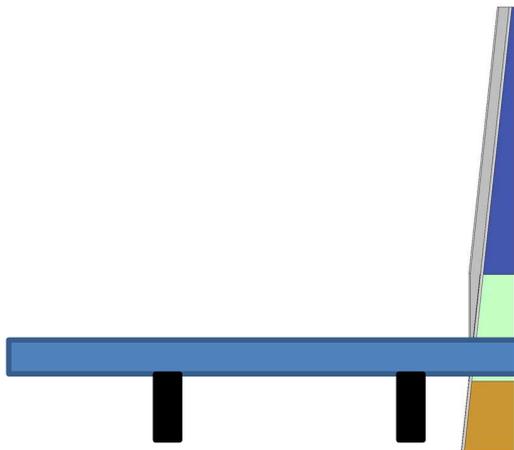
3. Características del sistema

Una característica exclusiva del sistema de accionamiento directo es que, en el punto de acoplamiento en la parte inferior, (o superior), del tambor existe una combinación de bloques cónicos lisos y bloques cónicos de accionamiento.

Esto permite que la banda, una vez que entra en la jaula, se mueva hacia arriba, (o hacia abajo) por la sección cónica, lo que reduce el diámetro de la jaula. Esta reducción del diámetro de la jaula mientras la banda se acopla reduce la tensión resultante en la banda.

3.1 Bloque cónico de accionamiento

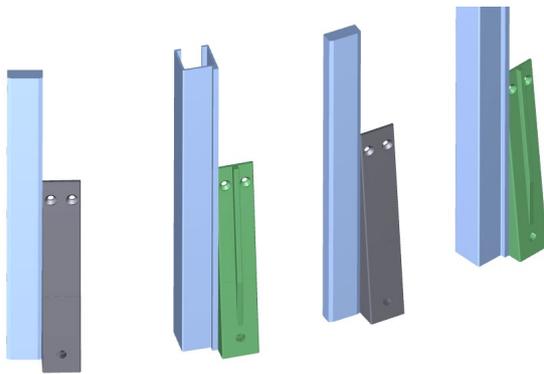
Los bloques cónicos son fundamentales para la reducción de tensión en el sistema.



3.2 Barras acanaladas verticales de la jaula - tambor.

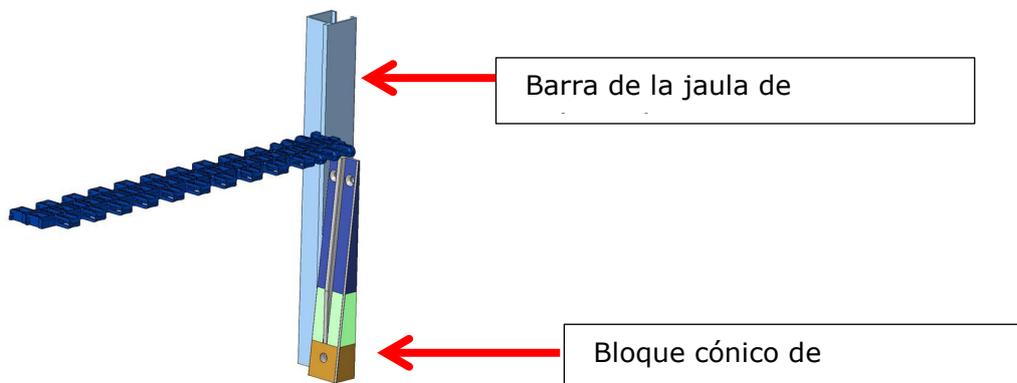


En la espiral, el bloque cónico acanalado y la barra de la jaula se encuentran en una posición combinada, como se muestra en la ilustración de la derecha.



Entre los bloques cónicos acanalados y las barras de la jaula existen bloques cónicos lisos y barras de la jaula lisas.

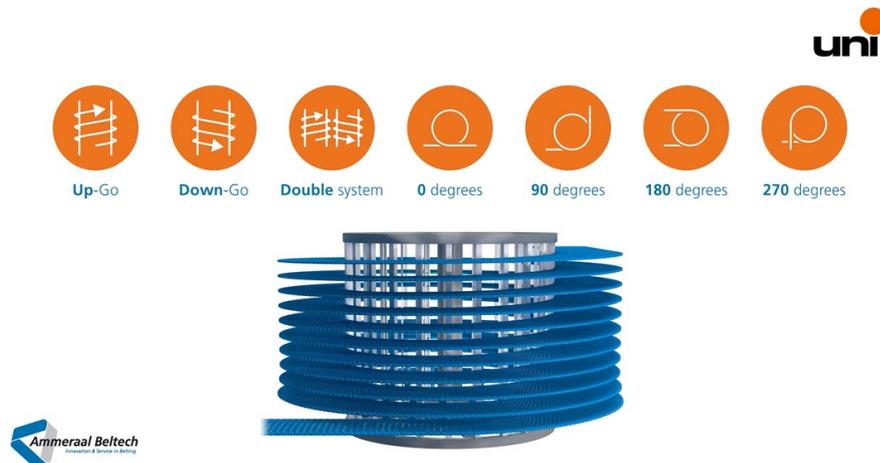
La siguiente ilustración muestra la posición general en relación con la banda.



Unichains proporciona asesoramiento en relación con la colocación de los bloques cónicos de accionamiento y de las barras de la jaula de accionamiento.

4. Configuraciones en espiral

El sistema Unichain Direct Drive System puede adaptarse a las configuraciones habituales en espiral para los sistemas de subida y bajada.

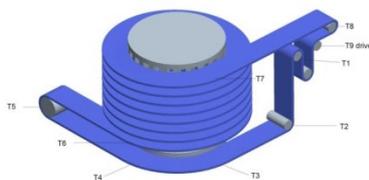


Las configuraciones anteriores requerirán retornos que pueden ser fijos, de disco o de tambor. Unichains proporcionará asesoramiento en relación al mejor diseño para reducir las tensiones en esta sección.

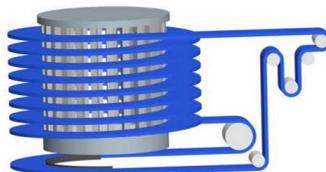
Al igual que con las espirales de baja fricción, la orientación más adecuada será siempre la recta, que en numerosas ocasiones no requerirá la incorporación de accionamientos de asistencia, sino un simple rodillo de gravedad en el tensor de recogida de banda.

Las imágenes siguientes muestran las trayectorias de retorno típicas.

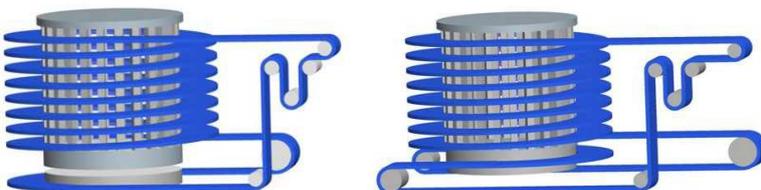
Retorno fijo de 90 grados



Retorno fijo de 180 grados



Retorno de 180 grados mediante disco de rueda libre o retorno de tambor.



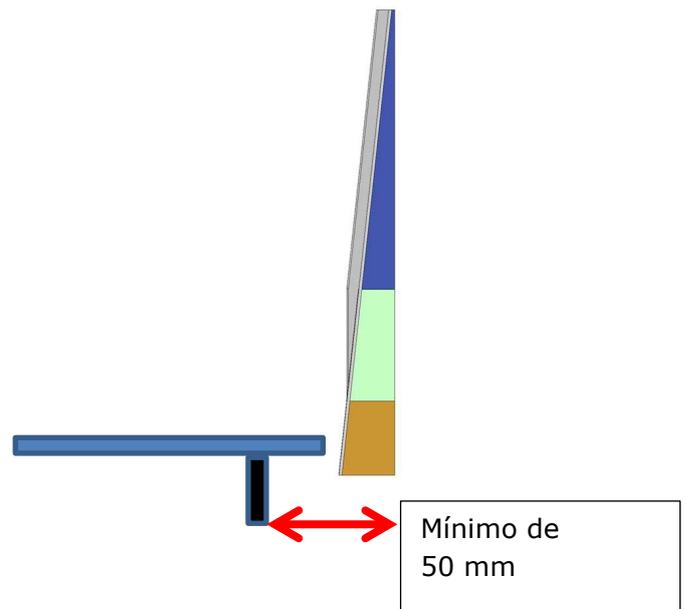
5. Características generales de diseño del sistema de accionamiento directo

Como se ha mencionado anteriormente, existen algunas características clave de diseño y puntos de instalación que deben respetarse para el correcto funcionamiento del sistema.

En principio, la construcción de un Unichain Direct Drive System es como la del sistema normal en espiral de baja tensión, con la excepción del diseño de la barra de la jaula de transmisión y la disposición de los bloques cónicos.

5.1 Raíles de soporte de la banda

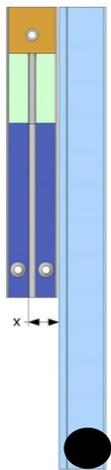
La única consideración con respecto a la posición del raíl es que el raíl interior debe colocarse de manera que permita espacio libre para fijar los bloques cónicos a la parte inferior del tambor- jaula, siendo esta de no menos de 50 mm.



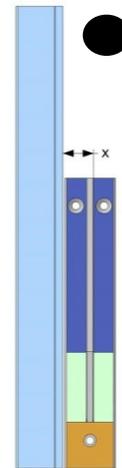
5.2 Perfiles de guiado y contacto

Los perfiles plásticos verticales deben ser anclados a la estructura del tambor-jaula, en su parte superior en espirales ascendentes y en su parte inferior para las descendentes. La finalidad es prever las posibles dilataciones térmicas y, sobre todo, el correcto posicionamiento del extremo superior del perfil de tracción en perfecta posición con la zona de desacoplamiento.

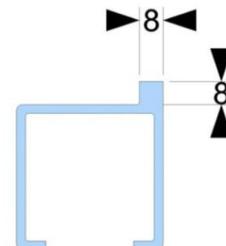
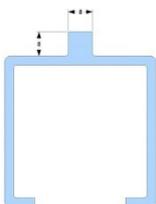
Bajada, fijación de la barra de la jaula



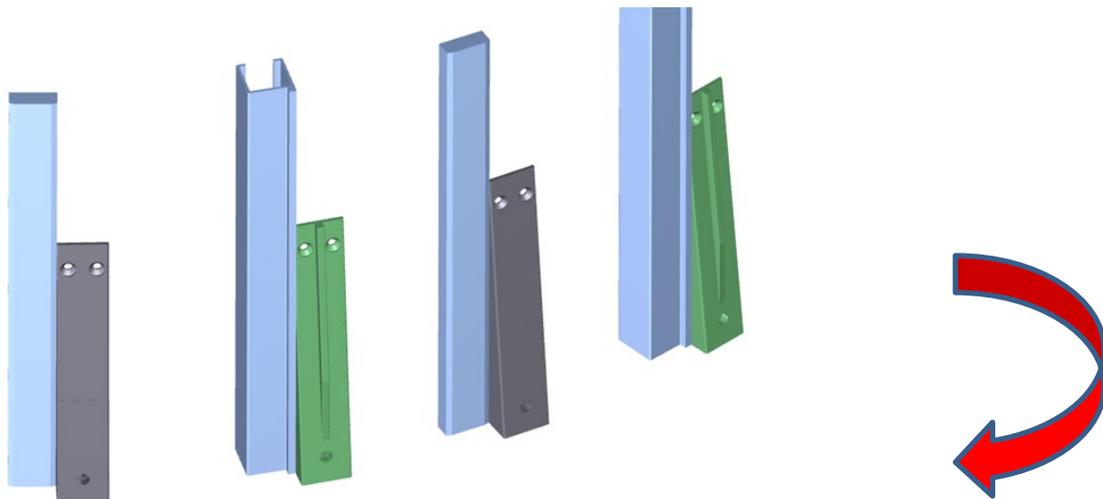
Subida, posición de fijación de la barra de la jaula



A continuación, se ilustran los dos perfiles más comunes para enfundar la estructura de largueros verticales de las jaulas abiertas.



5.3.1 Posicionamiento de los bloques cónicos de accionamiento



Es importante que los perfiles de accionamiento y los bloques cónicos de accionamiento estén colocados en la posición correcta y orientados en el sentido del recorrido. Unichains proporcionará asesoramiento sobre el posicionamiento. La posición varía en función del diámetro del tambor al afectar ello directamente al factor de colapso de la banda instalada.

5.4 Especificación del pisador de seguridad

Descendente

En el borde interior de la banda "zona próxima al tambor-jaula" se debe instalar un riel pisador a lo largo de todos y cada uno de los niveles que disponga el equipo. Este riel debe estar provisto de un perfil anclado de UHMWPE1000 de baja fricción, para evitar dañar la banda en caso de contacto. La tolerancia entre este perfil y la banda debe ser de 3 mm.

Adicionalmente el borde exterior de la banda debe tener instalado un riel pisador continuo ubicado en el primer y último nivel de equipo en todo su perímetro.

Nota: se requiere un borde biselado liso de entrada para evitar cualquier enganche entre la banda y el perfil de UHMWPE1000.

Ascendente

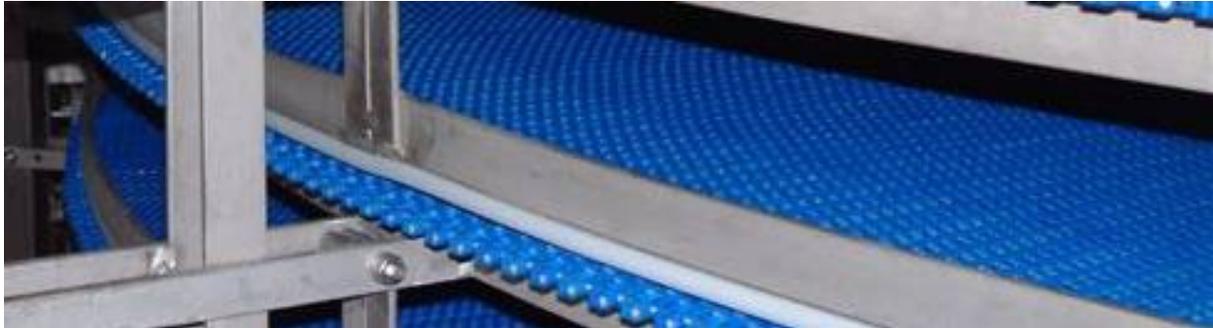
Se instalará un riel pisador en la zona interior y exterior del primer nivel del equipo en todo su perímetro y un riel pisador en el exterior del último nivel superior.

Especificación del riel de soporte de banda "interior"

El riel de soporte de banda, más cercano al tambor-jaula, debe encontrarse a una distancia mínima de 50 mm desde el borde de la banda hasta el tambor, con el propósito de dejar suficiente espacio libre para la anchura de los bloques cónicos.

Sensores de elevación de banda

Ammeraal recomienda incluir un sistema de detección de elevación de banda en las hileras que no estén aseguradas mediante el riel pisador exterior.



5.5 Sistema de tensor

En el sistema de transmisión directa, la jaula-tambor determina la velocidad de la banda, ya que la banda y la jaula se acoplan directamente como hemos explicado anteriormente.

En la mayoría de los casos, un correcto ajuste del peso de la estación tensora, es suficiente para generar la tensión adecuada en el ramal de retorno, por lo que no es necesario un motor de recogida.

Para facilitar el correcto ajuste de peso, se recomienda construir la estación tensora, mediante múltiples pesas de 5 Kg/ud, que puedan ser añadidas o sacadas hasta alcanzar el ajuste adecuado.

En algunos casos en los que las longitudes del ramal de retorno-descarga es largo y el peso del producto elevado, y además la fricción es superior al 0.25 Cf habitual, el peso de recogida calculado puede ser demasiado elevado y ello puede impedir un desacople suave entre la banda y el tambor. Además, el peso añadido puede causar altas tensiones en la entrada. En estos casos se puede instalar un motor de asistencia a la descarga/entrada de la banda.

El layout influye sobremanera, siendo común instalar en retornos de 180° o superiores, discos giratorios de ayuda al retorno o bien motores auxiliares para facilitar la entrada de la banda en el sistema.

La incorporación de un motor de asistencia a la entrada también presenta la ventaja de anular las tensiones producidas en el retorno, lo que permite que la banda llegue a la entrada con una tensión considerablemente menor que en el caso de una espiral de fricción convencional.

Unichains proporcionará asesoramiento sobre los requisitos para los accionamientos de asistencia.

5.6 Sistemas de seguridad

El diseño de los sistemas de accionamiento directo es similar al de una espiral normal de baja fricción, por lo que se requieren los sistemas de seguridad comunes para proteger tanto la espiral como la banda espiral.

Fotocelula-sensor de detección si el rodillo tensor supera la carrera máxima y mínima definida.

Platillos o sensores de detección de elevación de la banda en los niveles que no incorporen riel pisador.

Detector de oscilación hacia el exterior de la banda en el primer u último nivel del equipo. Este puede ser un sensor o un detector mecánico.

Este último sirve para detectar si la banda se aleja del tambor, tanto en la entrada como en la descarga. Se colocará en una posición aprobada por Unichains.

El resto del diseño de la espiral es como el de una espiral normal de baja fricción con protección de elevación de la banda instalada en las hileras, interruptores de límite instalados en la recogida y la incorporación de un detector de oscilación de la banda.

5.7 Motores de asistencia a la banda

Como se ha mencionado, en la mayoría de los casos no se requiere un motor de recogida, ya que se puede añadir peso a la recogida para lograr la descarga de la banda. No obstante, esto depende de las longitudes de entrada y descarga, de las configuraciones de retorno y de la carga de producto.

Cuando los cálculos demuestren que es necesario un motor de asistencia para controlar la descarga de la banda o las tensiones de entrada son elevadas, se instalará un motor de asistencia a la entrada o a la descarga o, en algunos casos, en ambas posiciones.

Combinaciones posibles

1. Sin motor de asistencia
2. Motor de asistencia a la entrada
3. Motor de asistencia a la descarga
4. Motor de asistencia a la entrada + descarga

Los motores de asistencia se utilizan para reducir las tensiones creadas por los retornos o para permitir una descarga suave de la banda desde el tambor.

Se decidirá si es necesario el uso de motores de asistencia después de que Unichains haya realizado una evaluación de ingeniería del sistema en espiral.

En función de los factores clave relacionados con la configuración de las espirales y las tensiones de las bandas, se decidirá dónde colocar los motores de asistencia.

En un sistema de subida, normalmente será en la entrada, ya que de este modo se anula la tensión en los recorridos de retorno.

Si se trata de un sistema de bajada, la colocación se realizará en la misma posición que un motor de recogida.

En ocasiones excepcionales, cuando las longitudes de entrada/descarga son excesivas y el peso del producto es elevado, se puede optar por instalar motores en ambas posiciones.

Es importante que los motores estén sincronizados con el accionamiento de la jaula principal, ya que esta última controla la velocidad de la línea.

Para lograr la sincronización y evitar la posibilidad de que los motores funcionen demasiado lento o demasiado rápido, lo que afectaría negativamente a la posición del rodillo tensor que alteraría las tensiones en la entrada y la descarga, Unichains ha adoptado el método PI de control de motores.

Por lo tanto, para obtener precisión, es imprescindible que los inversores incorporen el parámetro para el control PI y también los ajustes del vector de flujo.

El control del sistema PI se realiza mediante la incorporación de una célula de carga conectada al brazo de par del reductor acoplado al motor eléctrico de asistencia. Esta célula de carga proporciona en directo una salida en newtons de la tensión creada en el eje de asistencia del motor y, por lo tanto, esta medición está relacionada con la tensión soportada por la en el sistema. De esta manera, el sistema PI controla el par del motor y, por lo tanto, la tensión en la banda.

6. Sistema de control de motor de Unichain DDS

Es importante entender que un sistema de accionamiento directo (DDS) funciona de forma diferente a un sistema en espiral de baja tensión, ya que en este último la tensión de la banda se controla mediante la relación entre la velocidad del tambor y la velocidad de la banda, función que se denomina deslizamiento.

En un sistema de accionamiento directo no existe deslizamiento entre la banda y el tambor, ya que el borde de la banda está acoplado a las barras de la jaula de accionamiento del tambor.

En un sistema de baja tensión, el motor de recogida proporciona la velocidad de la línea del sistema y la velocidad del tambor se ajusta para conseguir la cantidad de deslizamiento deseada.

En un sistema de transmisión directa, el tambor produce realmente la velocidad de la línea del sistema, ya que la banda está directamente acoplada a él. En un sistema de accionamiento directo, el peso en la recogida o el accionamiento del motor de asistencia tiene la función de arrastrar o alimentar la banda en el tambor de tal manera que se genera una tensión suficiente en la banda.

Esta tensión debe ser suficiente para alejar la banda y el producto del tambor, pero no demasiado alta como para permitir que se separe la banda de los perfiles de accionamiento de la jaula-tambor.

En la entrada al sistema, la tensión en el ramal de retorno, debe ser inferior a la habitual ya que se ve compensada por el incremento que se produce en ramal de carga debido al ataque sobre los perfiles cónicos que aumentan el diámetro del sistema y por ello la tensión del primer nivel de entrada. Cuando se utilizan motores de asistencia, el control se realiza mediante un sistema PI del motor.

7. Breve explicación sobre el sistema PI

Unichain DDS utiliza un método de control llamado PI, que es un sistema de control de motores acreditado.

Fundamentalmente, un sistema PI toma una señal de entrada de un sensor que, en nuestro caso, es una célula de carga unida a un motor de asistencia.

Se determina un punto de ajuste inicial mediante el cual se puede controlar la tensión necesaria en la banda.

Con la señal de entrada de la célula de carga, el sistema PI analiza el rendimiento del motor en relación con el punto de ajuste requerido y, mediante el uso de algoritmos, cambia las características del motor a través del inversor para conseguir que el motor alcance el punto de ajuste requerido y, por la tanto, la tensión necesaria en la banda.

7.1 Configuración del sistema sin motores de asistencia

La configuración inicial de un sistema con orientación recta es sencilla, ya que el tambor rige la velocidad de la línea y el peso en la recogida es suficiente para arrastrar la banda desde la descarga.

Inicialmente, el inversor del tambor-jaula se configura para ofrecer velocidades mínimas y máximas en función de los tiempos de retención requeridos del producto en el sistema.

La estación tensora se precarga con el peso calculado para desacoplar suavemente la banda del tambor. Es posible que sea necesario realizar ajustes en el peso, una vez el equipo trabaje a plena carga o si la banda tiende a desacoplarse de los perfiles de acoplamiento.

7.2 Configuración del sistema con motor de asistencia a la entrada

Cuando la sección de retorno de la espiral o la longitud de entrada aumenta la tensión de la banda en el punto de entrada a la sección helicoidal de la espiral, será necesario instalar un motor de asistencia a la entrada en la posición del eje de entrada.

Este motor se sincroniza con el accionamiento de la jaula para conseguir inicialmente una tensión aproximada de la banda.

Después de los cálculos iniciales para ajustar aproximadamente la velocidad del motor de entrada en HZ, se observará que la velocidad de la banda es o bien demasiado rápida, lo que se manifiesta con el agrupamiento de la banda, o demasiado lenta, lo que provoca altas tensiones en la tangente a la jaula que podrían dar lugar a una elevación de la banda.

La velocidad exacta del motor se controla adicionalmente y con mayor precisión mediante la función PI.

7.3 Configuración del sistema con motor de asistencia a la descarga

Si la longitud de descarga en combinación con la carga de producto es demasiado alta para que el peso del rodillo de gravedad arrastre satisfactoriamente la banda desde la jaula-tambor, se necesitará un motor de asistencia a la descarga.

Un peso insuficiente en el rodillo de gravedad se manifestará en la detención de la banda en la descarga o en el agrupamiento de la banda. Esta situación provocaría el desacoplamiento de la banda del tambor y la oscilación hacia fuera de la banda.

La configuración es la misma que la del motor de asistencia a la entrada, en la que la tensión se regula a través del control PI para permitir el arrastre de la banda desde la descarga sin que la banda se desacople de la jaula-tambor.

7.4 Configuración del sistema con motores de asistencia a la descarga y la entrada

Muy ocasionalmente, debido a las condiciones de las tensiones de las bandas en los retornos y a que las longitudes de entrada y descarga son excesivas, será necesario instalar motores de asistencia tanto a la entrada como a la descarga.

La configuración sigue el mismo procedimiento mencionado anteriormente, y cada motor se configura individualmente sin el otro instalado.

Cuando se utilizan motores de asistencia, es importante controlar la tensión de la banda cuando el sistema está vacío y cuando está lleno de producto.

8. Resolución de problemas

Problemas en la entrada	Causa	Solución
Elevación de la banda en la parte inferior de la jaula	Tensión alta en la banda	Esto se debe a que el motor de asistencia a la entrada funciona demasiado despacio. Aumentar la velocidad y cambiar el punto de ajuste. Si solo se dispone de rodillo lastrado, reducir el peso gradualmente.
Acumulación de la banda en la entrada	Tensión de la banda demasiado baja	Esto solo ocurre cuando el motor de asistencia a la entrada está instalado. Reducir la velocidad del motor para aumentar la tensión de la banda, cambiar el punto de ajuste.
Oscilación amplia de la banda desde la jaula en la entrada	Tensión de la banda demasiado baja	Reducir la velocidad del motor de asistencia a la entrada, cambiar el punto de ajuste.

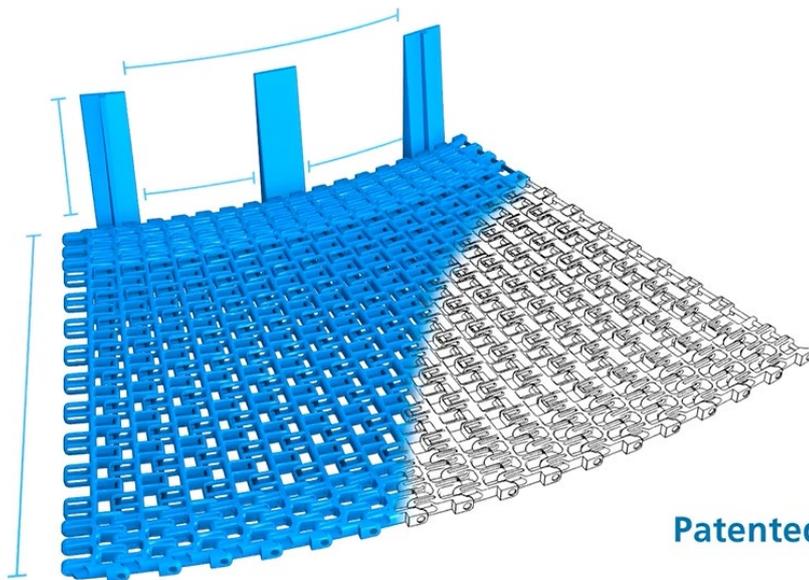
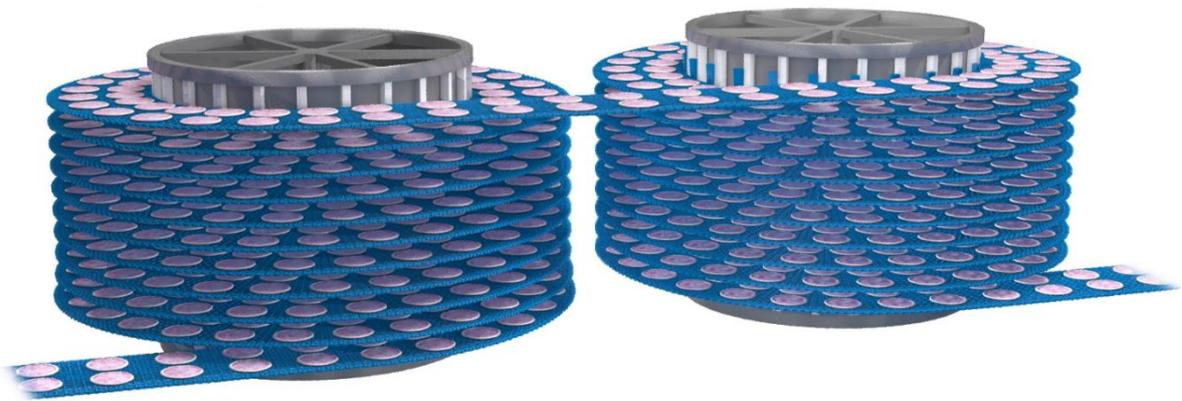
Problemas en la descarga	Causa	Solución
Desacople de la banda de los perfiles de accionamiento	Tensión de la banda demasiado alta	Reducir el peso en el rodillo lastrado del tensor. Si existe motor de asistencia reducir velocidad.
Detención de la banda en la descarga	Tensión de la banda demasiado baja	Si no hay ningún motor de asistencia instalado, aumentar el peso en el rodillo lastrado. Si el motor de asistencia está instalado, aumentar la velocidad del motor para aumentar la tensión.
Oscilación de la banda hacia fuera del tambor	Tensión de la banda demasiado baja	Si no hay ningún motor de asistencia instalado, aumentar el peso en el rodillo lastrado. Si el motor de asistencia está instalado, aumentar la velocidad para aumentar la tensión.
Elevación de la banda en la jaula	Tensión de la banda demasiado alta	Si no hay ningún motor de asistencia, reducir el peso del rodillo lastrado. Si el motor de asistencia está instalado, reducir la velocidad del motor.

Consejos generales sobre el diseño de espirales

1. En la entrada a la espiral, para evitar daños en la banda si se produce una acumulación por replegado de esta, es necesario garantizar que la banda no pueda hundirse por debajo de un riel de soporte al salir de las ruedas dentadas o del rodillo.

Por ello, se recomienda que los rieles de soporte, se alargen intercalados entre los piñones o poleas fijados al eje de entrada.

2. Al igual que con una espiral de baja tensión, es importante, después de la puesta en servicio en producción con el producto a procesar, que se limite el consumo eléctrico en amperios máximo admisible como elemento de seguridad en el caso que se sobrepase y puedan analizarse las causas originarias de ello.



uni

Patented design

© 2022 Ammeraal Beltech, copying or reproduction of this Sales Guide is prohibited without written permission.

Ammeraal Beltech. Because of continuous development, the data is subject to alteration. This data replaces that included in previous publications. Ammeraal Beltech excludes any liability for the incorrect use of the given information.