



MEGADYNE



E-BOOK

ES

AHORRE ENERGÍA
CON SOLUCIONES
EN CORREAS
EFICIENTES

ÍNDICE

Introducción	3
Sobre la Tensión:	4
- Tensión adecuada	4
- Subtensión	5
- Sobretensión	5
Condiciones de las Poleas:	6
- Desalineación de poleas	6
- Poleas desgastadas	7
Consideraciones sobre Correas:	8
- Bueno: Correa en V envuelta estándar	9
- Mejor: Correa en V dentada de borde abierto	10
- Excelente: Correa síncrona	11
Potenciales ahorros	12
Conclusión	13



INTRODUCCIÓN

El costo de la energía en las operaciones de manufactura impacta directamente el costo total de un producto. El costo de la energía también impulsa el *reshoring* — el movimiento de traer operaciones de manufactura de regreso a los Estados Unidos después de períodos en el exterior.

A medida que la energía se vuelve más cara, las transmisiones ineficientes consumen parte de la ganancia que podría haberse reinvertido en el negocio.

La introducción de correas energéticamente eficientes en transmisiones accionadas por motores eléctricos es una solución simple y económica para lograr ahorro de energía.

La combinación de un mantenimiento adecuado y de tecnología actualizada en correas mejora la eficiencia mediante la reducción del consumo de energía y aumenta el rendimiento de la transmisión, ayudando a proteger los precios y la rentabilidad.



SOBRE LA TENSIÓN

TENSIÓN ADECUADA

Un tercio de los motores eléctricos empleados en aplicaciones industriales y comerciales utilizan transmisiones por correa. La mayoría de estas transmisiones usan correas en V envueltas (recubiertas de tela), que dependen de la fricción entre la correa y la ranura de la polea para transmitir potencia.

Relativamente económicas, las correas en V envueltas están diseñadas para permitir un deslizamiento limitado y deben deslizarse solo en situaciones potencialmente problemáticas. Este deslizamiento evita daños a equipos costosos accionados, actuando como un fusible de seguridad. La correa puede deslizarse o romperse, evitando daños a componentes de transmisión más caros.

Sin embargo, sin un mantenimiento periódico frecuente, las transmisiones por correa en V tienden a deslizarse en exceso durante la operación normal, lo que provoca una reducción de la eficiencia y un aumento de los costos operativos.

Una transmisión por correa en V envuelta correctamente instalada puede alcanzar una eficiencia del 95–98% en el momento de la instalación, pero esta disminuye rápidamente a aproximadamente 93% durante el curso de la operación normal. Sin un mantenimiento periódico de retensado, la eficiencia disminuirá aún más, mientras que la correa y los componentes de la polea se desgastarán con mayor rapidez.

El mantenimiento del tensionado de las transmisiones por correa suele ser descuidado debido a otras prioridades de mantenimiento, lo que significa que las transmisiones por correa tienden a recibir atención solo cuando una correa finalmente se rompe.

Esta situación puede evitarse ajustando periódicamente la tensión, lo que aumentará la vida útil de las correas y reducirá la frecuencia de las interrupciones en el servicio.



SOBRE LA TENSIÓN

SUBTENSIÓN

La subtensión es el problema más común en las transmisiones por correas en V. Además de reducir la eficiencia, la subtensión de las correas en V puede causar deslizamiento (lo que resulta en pérdida de potencia y reducción de la vida útil de la correa), ruido y desgaste prematuro de la polea. La pérdida de energía por subtensión puede ser alta, por lo que mantener las correas en V correctamente tensadas es una inversión de tiempo que vale la pena.

¿CÓMO SE PUEDEN IDENTIFICAR LAS CORREAS DE TRANSMISIÓN CON SUBTENSIÓN?

Correas en V: Busque un efecto de “vidrado” en los laterales de la correa.

El vidrado, una apariencia brillante en los laterales, es el resultado de que la correa en V se mueva independientemente de la polea y se deslice dentro de la ranura de la polea. El vidrado reduce aún más la fricción, disminuyendo la eficiencia de la transmisión. Otros signos notorios incluyen que la correa y la polea estén calientes al tacto — especialmente la polea — y un exceso de polvo de caucho proveniente del desgaste de la correa que se acumula en el suelo o dentro de las protecciones de seguridad. Finalmente, puede notar grietas en la parte inferior de la correa causadas por el exceso de tensión en el material. Las correas en V con subtensión se endurecen debido al exceso de calor por la energía perdida, lo que las vuelve inflexibles y exige aún más energía para que la correa en V se doble alrededor de las poleas.

Correas síncronas: Busque correas con dientes arrancados o que salten dientes.

En las correas síncronas, la subtensión puede resultar en dientes arrancados o en que la transmisión salte dientes, lo que genera un ruido perceptible. Si cualquiera de estas fallas está presente, la correa probablemente ya esté dañada y necesitará ser reemplazada.

SOBRETENSIÓN

La sobretenación en una transmisión por correa es tan indeseable como la subtensión. Al generar un esfuerzo excesivo en el motor, en la correa, en el eje y en los rodamientos debido a la carga aumentada, la sobretenación acelera el desgaste de estos componentes mucho más rápidamente de lo normal. Además, reduce la eficiencia del sistema de transmisión, lo que incrementa el consumo de energía y provoca una mayor generación de calor. El calor adicional también endurece la correa y reduce su vida útil.

SÍNTOMAS DE UNA TRANSMISIÓN CON SOBRETENSIÓN

La rotura de correas es un signo común de sobretenación.

La rotura también puede ser resultado del desalineamiento de las poleas, lo que aumenta la carga y reduce la eficiencia. Finalmente, el esfuerzo adicional sobre los rodamientos conduce a su sustitución temprana o recurrente, otro indicador típico de sobretenación.



CONDICIONES DE LAS POLEAS

Para lograr un sistema energéticamente eficiente, también es importante mantener las poleas en buen estado.

Las poleas desalineadas o desgastadas contribuyen a una operación ineficiente y aumentan el tiempo de inactividad para mantenimiento, convirtiéndose en un factor importante y costoso a considerar.

DESALINEACIÓN DE POLEAS

Para alcanzar eficiencia energética, es esencial mantener las poleas en buen estado. Las poleas desalineadas o desgastadas reducen la eficiencia y aumentan las paradas de mantenimiento. La alineación correcta entre poleas es un requisito previo para obtener la tensión adecuada.

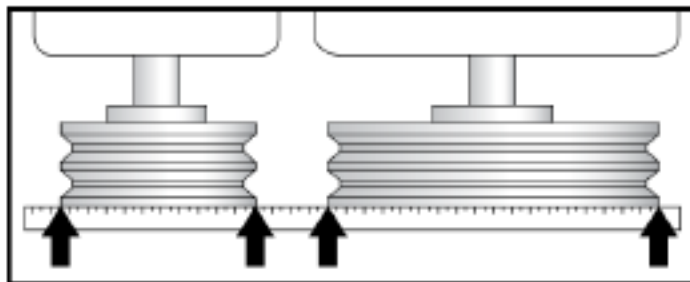
La desalineación puede ser paralela (poleas fuera de línea) o angular (una polea en un ángulo diferente). En ambos casos, el desgaste de la correa se acelera y la vida útil del conjunto se reduce. En transmisiones desalineadas, las correas pueden desplazarse en las poleas o cargar el esfuerzo hacia un lado. Bujes desgastados o flojos pueden desplazar la polea y afectar la alineación.

Una verificación simple con una regla/línea recta debe tocar en cuatro puntos entre polea motriz y conducida.

¿No está seguro si las poleas están desalineadas?

Revíselas con una regla u otro objeto recto; esta es una manera rápida y sencilla de evaluar posibles problemas de alineación.

El objeto recto debe hacer contacto en cuatro puntos entre la polea motriz y la polea conducida.





POLEAS DESGASTADAS

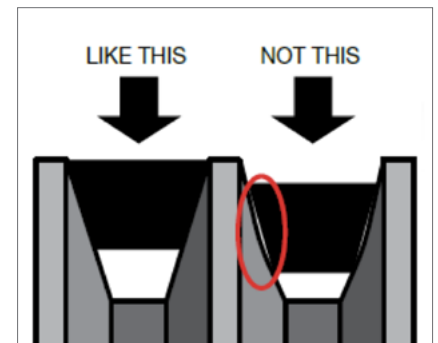
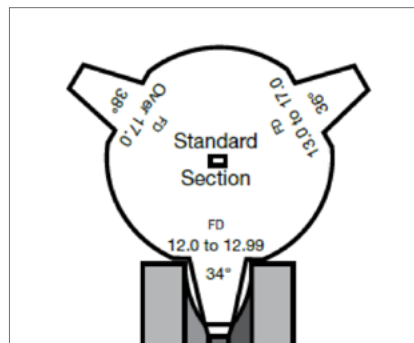
Con el tiempo, la fricción entre poleas y correas en V desgasta el material de las ranuras. Esto reduce el área de contacto, disminuye la fricción útil, aumenta el deslizamiento y el consumo de energía, y eleva el calor generado, acortando la vida útil de la correa.

Las ranuras deben inspeccionarse en cada cambio de correa utilizando un calibrador de poleas; hasta 1/32" ($\approx 0,8$ mm) de desgaste ya afecta la eficiencia. Los signos de poleas dañadas incluyen desgaste de la ranura, rebabas y marcas que pueden cortar la correa. Las poleas para correas sincrónicas también se desgastan y requieren inspecciones periódicas.

¿No está seguro si las poleas están desgastadas?

Si las correas en V se están desgastando o fallando antes de lo esperado, esto puede ser una señal de que la polea está dañada. Además del desgaste de la ranura, las poleas dañadas pueden presentar pequeñas marcas que generan rebabas. Estas rebabas causan cortes por abrasión y otros daños, siendo otra forma de identificar una polea comprometida.

Las poleas sincronizadoras también sufren desgaste con el uso normal y requieren inspecciones periódicas para determinar los intervalos de sustitución.



Replace V-Belts with Notched or Synchronous Belt Drives

Approximately one-third of the electric motors in the industrial and commercial sectors use belt drives. Belt drives provide flexibility in the positioning of the motor relative to the load. Pulleys (shafts) of varying diameters allow the speed of the drives equipment to be increased or decreased relative to the motor speed. A properly designed belt power transmission system offers high efficiency and low noise, requires no lubrication, and possesses low maintenance requirements. However, certain types of belts are more efficient than others, offering potential energy cost savings.

The majority of belt drives use V-belts, which use a trapezoidal cross section to create a wedging action on the pulleys to increase friction and improve the belt's power transfer capability. Janned or multiple belts are specified for heavy loads. V-belt drives can have a peak efficiency of 95% or more at the time of installation. Efficiency is dependent on pulley size, pulley wear, V-belt alignment, transmitted torque, under or over-tensioning belts for load requirements. Efficiency can deteriorate by as much as 5% over time if slippage occurs because the belt is not periodically retensioned.

The most important operational and maintenance issue in a V-belt drive is its tension. If belts are too loose, they tend to vibrate, wear rapidly, and waste energy through slippage. If belts are overtensioned, they will show excessive wear. An increased belt load may shorten bearing life through excessive lateral loading and could possibly result in shaft failure. The proper tension of a V-belt is the lowest tension at which the belt will not slip at peak-load conditions. After the break-in period, belt tension should be checked every 3 to 6 months.

A notched belt has grooves or notches that run perpendicular to the belt's length, which reduces the bending resistance of the belt. Notched belts can use the same pulleys as cross-section standard V-belts. They run cooler, last longer, and are about 2% more efficient than standard V-belts.

Synchronous belts (also called cogged, timing, positive-drive, or high-torque drive belts) are toothed and require the installation of mating grooved sprockets. These belts operate with a consistent efficiency of 98% and maintain their efficiency over a wide load range. In contrast, V-belts have a sharp reduction in efficiency at high torque due to increased slippage. Synchronous belts require minimal maintenance and retensioning, operate in wet and oily environments, and run slip-free. However, synchronous belts are noisier than V-belts, less suited for use on shock-loaded applications, and transfer more vibration due to their stiffness.

Example Energy Savings Calculations

A continuously operating, 100-horsepower (hp), supply-air fan operates at an average motor load of 75% while consuming 527,000 kilowatt-hours (kWh) of electrical energy annually. What are the annual energy and dollar savings if a 95% efficient (η_p) V-belt is replaced with a 98% efficient (η_p) synchronous belt? Electricity is priced at \$0.08/kWh.

Energy Savings = Annual Energy Use \times (1 - η_p)
 = 527,000 kWh/year \times (1 - 0.95) = 16,130 kWh/year

Annual Cost Savings = 16,130 kWh \times \$0.08/kWh = \$1,290

Suggested Actions

- Conduct a survey of belt-driven equipment. Gather application and operating-hour data. Then determine the cost effectiveness of replacing existing V-belts with notched belts or synchronous belts and sprockets.
- Consider synchronous belts for all new installations; the price premium is minimal due to the avoidance of conventional pulley costs.
- Consider having a power transmission specialist determine the energy and cost savings potential from retrofitting all V-belt drives with synchronous belts. Synchronous belts rely on tooth grip instead of friction to efficiently transfer power and provide a constant speed ratio.
- Install notched belts where the retrofit of a synchronous belt is not cost effective.

CONSIDERACIONES SOBRE CORREAS

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) recomienda sustituir correas en V por alternativas de mayor eficiencia — como correas en V de borde cortado (dentadas) y correas sincronicas — para mejorar la eficiencia energética de la transmisión.

Migrar de una correa en V envuelta a una correa en V de borde cortado (dentada) puede aumentar la eficiencia en alrededor de un 2%. En nuevos proyectos, las correas sincronicas pueden ofrecer aproximadamente un 5% más de eficiencia en comparación con las correas en V.

Ganancias del 2–5% se vuelven significativas en operaciones 24/7 y con múltiples transmisiones.

La siguiente visión general de las opciones de correas disponibles, así como los pros y contras de cada solución, es una guía útil para evaluar y seleccionar la mejor correa para cada aplicación.

En última instancia, se trata de equilibrar el mejor rendimiento con el menor costo, por lo que Megadyne ofrece las siguientes soluciones para transmisiones por correa, clasificadas de acuerdo con la eficiencia energética.



BUENO: CORREA EN V ESTÁNDAR ENVUELTA



La correa trapezoidal envuelta es normalmente la correa estándar utilizada en muchas aplicaciones. Sus excelentes características mecánicas y su alta eficiencia de transmisión hacen que este tipo de correa sea una opción muy popular.

VENTAJA

Protege contra picos de torque al permitir cierto deslizamiento; apropiada cuando se desea algún deslizamiento; la cobertura ayuda a proteger el cuerpo de caucho

Cualquier aplicación en la que se desee cierto deslizamiento será más adecuada para el uso de una correa en V envuelta

Una correa en V envuelta ofrece mayor protección contra la contaminación, ya que la cobertura protege el cuerpo de caucho de la correa

DESVENTAJA

Entre las opciones de transmisión por correa disponibles, las correas en V envueltas son las menos eficientes.

Este tipo de correa en V requiere tensado frecuente para mantener su eficiencia inicial. Si no se mantiene adecuadamente de forma regular, puede perder hasta un 20% de eficiencia

EFICIENCIA TÍPICA HASTA **93%**



MUY BUENO: CORREA EN V RAW EDGE DENTADA

La construcción “Raw Edge” difiere de la correa en V envuelta por el hecho de no poseer tejido externo en los laterales de la correa. Esto coloca el caucho en contacto directo con las ranuras de la polea, reduciendo significativamente el deslizamiento.

La correa en V Raw Edge dentada también posee la parte inferior dentada, lo que proporciona una operación más fría y mayor flexibilidad, haciéndola ideal para poleas de diámetro menor.

Más eficiente que una correa en V envuelta, es la mejor elección cuando una transmisión síncrona no es viable en términos de costo, pero aún se desea mayor eficiencia.

Las correas Cogged Raw Edge utilizan la misma polea que la correa en V estándar envuelta, eliminando el costo de sustitución de poleas para la modernización de la transmisión.

VENTAJA

La construcción dentada reduce la resistencia a la flexión de la correa, permitiendo que se doble en poleas de menor diámetro que una correa en V envuelta. Las poleas más pequeñas requieren menos material para producirse, lo que generalmente las hace más económicas que las versiones más grandes

La construcción Raw Edge en los laterales (es decir, sin cobertura de tejido) posee un coeficiente de fricción mayor que el de una correa en V envuelta, haciéndola más resistente al deslizamiento y permitiendo transmitir más potencia

Una correa en V dentada opera de forma más fría que una correa en V envuelta y, como resultado, presenta mayor durabilidad. El Departamento de Energía de los EE. UU. (US DoE) estima que este tipo de correa es un 2% más eficiente que las correas en V estándar

Esta correa funciona en las mismas poleas que una correa en V estándar, por lo tanto, la actualización es un proceso simple de sustitución de la correa, sin costo adicional por nuevos componentes

A diferencia de una correa síncrona, la correa en V dentada ofrece mejor amortiguación de vibraciones, siendo indicada cuando hay preocupación por vibraciones excesivas

DESVENTAJA

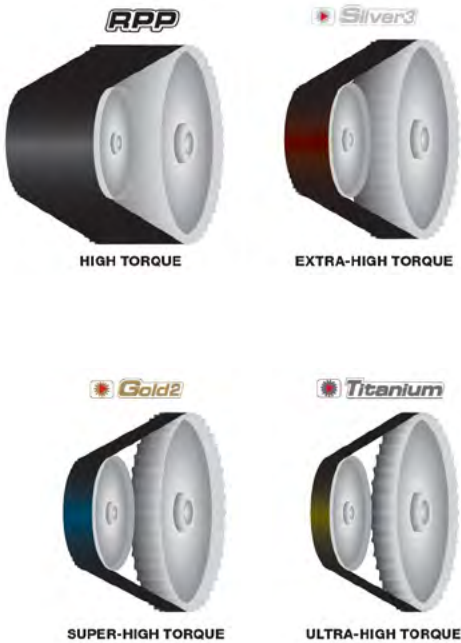
El costo inicial de la correa en V Raw Edge es más alto, aunque el retorno de la inversión sea rápido

EFICIENCIA TÍPICA **HASTA 95%**

EXCELENTE: CORREA SINCRONIZADA



También conocida como transmisión por correa sincronizada, la correa sincronizada posee dientes que se encajan en los dientes correspondientes de la polea. Esta correa elimina el deslizamiento y ofrece la mayor eficiencia, proporcionando resultados consistentes y previsibles. Sin embargo, no es un reemplazo directo para transmisiones existentes con correas en V, ya que exige un nuevo proyecto de transmisión, con el cambio de todos los componentes (correas y poleas).



VENTAJA

Los dientes en una transmisión sincronizada crean un acoplamiento positivo con las poleas, garantizando cero deslizamiento de la correa y máxima eficiencia.

La correa sincronizada es la mejor elección para nuevas aplicaciones de transmisión, ya que su costo inicial se compensa con el aumento de la eficiencia y la reducción del tiempo de inactividad por mantenimiento

Esta correa mantiene su eficiencia durante toda su vida útil, a diferencia de una correa en V estándar, que pierde eficiencia con el tiempo

Este tipo de transmisión opera de forma más fría y con menos tensión que las correas en V, lo que prolonga la vida útil tanto de los rodamientos como de las correas

Capaz de operar en condiciones húmedas y aceitosas, que perjudicarían a una correa en V, la correa sincronizada requiere solo un mantenimiento mínimo y ajustes ocasionales de tensión

DESVENTAJA

La instalación de una correa sincronizada exigirá tanto nuevas correas como nuevas poleas, resultando en un costo inicial más alto que otras opciones

La correa sincronizada genera más ruido que una correa en V

Este tipo de transmisión es menos adecuado para aplicaciones en las que se desee cierto deslizamiento

La alineación y la tensión de esta transmisión son factores críticos, ya que no es tan tolerante como una correa en V y es más sensible a la desalineación debido a los dientes. Si los dientes no se encajan correctamente, la transmisión generará ruido excesivo, además de sufrir un desgaste acelerado y una falla prematura.



EFICIENCIA TÍPICA **HASTA 98%**





POTENCIALES AHORROS

Un ejemplo de ahorro potencial de energía al sustituir una correa en V por una correa sincronizada:

Un ventilador de suministro de aire de 100 caballos de fuerza (hp) en operación continua funciona con una carga media del motor del 75%, consumiendo 527.000 kilovatios-hora (kWh) de energía eléctrica por año.

¿Cuál sería el ahorro anual de energía y en dólares si una correa en V con una eficiencia del 95% (η_1) fuera sustituida por una correa sincronizada con una eficiencia del 98% (η_2)?

El precio de la electricidad es de US\$ 0,08/kWh

Ahorro de energía = Consumo anual de energía $\times (1 - \eta_1/\eta_2) = 527,000$
kWh/año $\times (1 - 95/98) = 16,130$ kWh/año

Ahorro anual en costos = $16,130$ kWh \times \$0.08/kWh = \$1,290

CONCLUSIÓN

Las transmisiones ineficientes y el mantenimiento poco frecuente de los equipos contribuyen con frecuencia a la pérdida de beneficios; obligados a gastar más de lo planeado en repuestos, nuevos equipos operativos y mayor consumo de energía, los fabricantes terminan desperdiciando presupuesto que podría haberse invertido en otras áreas del negocio.

Al reducir el consumo de energía y los gastos de mantenimiento, los proyectos innovadores de transmisión proporcionan ganancias significativas en la producción, manteniendo los costos bajo control.

El aumento de los costos de la energía, la subida de los precios de las materias primas y la creciente presión para reducir el consumo energético hacen que la eficiencia de las transmisiones sea más importante que nunca.

Por último, buenos programas de mantenimiento periódico desempeñan un papel fundamental en mantener los equipos en condiciones óptimas de operación. Establezca un cronograma regular de mantenimiento para garantizar que todos los equipos permanezcan en orden y funcionen de manera eficiente.

Durante estas revisiones de mantenimiento, observe la tensión, la alineación, la vibración y el desgaste para identificar problemas en la transmisión antes de que deriven en fallas más graves.

Referencias:

U.S. Department of Energy – Advanced Manufacturing Office: Motor Systems Tip Sheet #4 – The Importance of Motor Shaft Alignment.

U.S. Department of Energy – Advanced Manufacturing Office: Motor Systems Tip Sheet #5 – Replace V-Belts with Notched or Synchronous Belt Drives



¿TIENE UN DESAFÍO CON CORREAS?

Podemos ayudarle a identificar el tipo correcto de transmisión para su aplicación y ofrecer proyectos innovadores de transmisión con las soluciones de correas más eficientes en términos de energía.

Megadyne Product Selection Pro

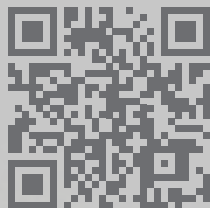
Conozca nuestro software en línea de diseño de transmisiones, que incluye una Calculadora de Ahorro de Energía, demostrando el impacto económico de actualizar de correas en V envueltas a correas en V Raw Edge dentadas o alcanzar la máxima eficiencia con un cambio completo a un sistema de transmisión sincronizado sin deslizamiento.

El programa calcula:

Costo anual de energía

Ahorro anual de energía

Retorno de la inversión (payback) en meses



www.megadyne.productselectionpro.com
Regístrese para obtener software GRATUITO

MEGADYNE

Bienvenido a Megadyne, donde las soluciones innovadoras en transmisión de potencia impulsan la excelencia operativa. Nuestros productos ayudan a los clientes a alcanzar el máximo rendimiento, permitiendo que su negocio maximice la eficiencia.



WE MAKE YOUR BUSINESS MOVE

Su socio local de confianza para soluciones sostenibles en correas de transmisión de potencia en todo el mundo.

¡Póngase en contacto con nuestros expertos!

