



REEMPLAZO DE NEUMÁTICA POR MOTORES LINEALES INDUSTRIALES

novotecargentina.com

Reemplazo de neumática por Motores Lineales Industriales

Los accionamientos lineales eléctricos están reemplazando los cilindros neumáticos convencionales en más y más aplicaciones. Las razones incluyen la baja eficiencia, los altos costos de la puesta en marcha, la reconfiguración, el servicio y el mantenimiento, y las capacidades limitadas de control de los sistemas neumáticos. Una comparación reciente de costos totales demuestra que los accionamientos lineales eléctricos, a precios actuales de componentes y electricidad, se amortizan en unos pocos meses incluso por movimientos simples punto a punto con dos posiciones finales. Esto también ayuda a reducir significativamente la huella de carbono. Además, proporcionan una mayor flexibilidad en el diseño de procesos de producción y sistemas de monitoreo de producción.

Neumática: 2/3 de los costos operativos se gastan en energía.

Los accionamientos neumáticos se caracterizan por menores costos de adquisición, robustez frente a influencias externas (por ejemplo, variaciones de temperatura y polvo) y alta resistencia a la sobrecarga. También son fáciles de operar y no requieren uso de energía cuando se instalan en una orientación vertical. El aire comprimido también se utiliza para tareas de transporte y limpieza en muchos entornos industriales y de taller, por lo que los sistemas de compresores deben proporcionarse en cualquier caso. Por lo tanto, no es de extrañar que la neumática se use en una amplia gama de aplicaciones y se pueda encontrar en muchas fábricas.

Sin embargo, el aire comprimido es uno de los medios de energía más caros, ya que los compresores pueden convertir solo una pequeña porción de la energía de entrada en energía útil. La gran mayoría se disipa como pérdida de calor. La última tecnología puede lograr una eficiencia de aproximadamente el 30%. Los aumentos adicionales son casi imposibles, ya que prácticamente se han alcanzado los límites físicos. Además de los costos ya altos para el

motor, el compresor, las pérdidas de arranque y puesta en marcha, y las pérdidas por el manejo del aire comprimido, en la práctica se producen pérdidas adicionales debido a fugas en los sistemas de distribución. En realidad, por lo tanto, después de que la conversión adicional pierde en el actuador (sin optimización), solo alrededor del 5% de la energía de entrada está disponible como potencia útil (Ver diagrama debajo). El diseño óptimo del sistema de tuberías y los actuadores, el seguimiento rápido de las fugas y los sistemas de recuperación de calor pueden aumentar la eficiencia. El Ministerio de Medio Ambiente alemán califica el ahorro potencial de energía en un 20 a 40%, mientras que otros expertos calculan ahorros potenciales significativamente mayores.

Sin embargo, incluso si se pueden realizar todos estos ahorros potenciales, los sistemas de aire comprimido aún usan esta energía de entrada de manera muy ineficiente, con una eficiencia global máxima alcanzable del 10%. Esto también se puede ver en el cálculo del costo total (TCO, Costo total de propiedad) de un compresor. Si bien alrededor del 10% de los costos totales se deben gastar en adquisiciones y otro 10% más o menos para el mantenimiento del sistema, los costos de energía son típicamente del 70 al 80% de los costos totales durante la vida útil del compresor.

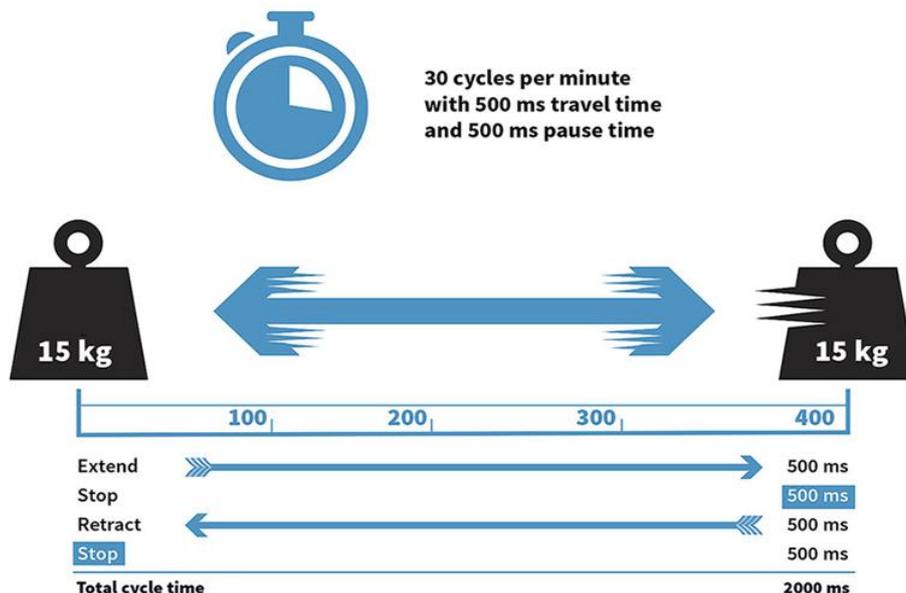
No debería sorprendernos, entonces, que cada vez más empresas estén intentando, en tiempos de aumento de los precios de la energía y una mayor conciencia ambiental (particularmente las emisiones de CO2), eliminar el aire comprimido de sus fábricas, o al menos reducirlo a un mínimo absoluto.

Hoy en día, casi sin excepción, existen alternativas que no utilizan aire comprimido para unidades de aire comprimido.

Para movimientos lineales en muchas aplicaciones, el muy eficiente motor eléctrico lineal tubular es un buen sustituto para todo uso. Estos están disponibles en LinMot en varios diseños y clases de potencia.

Comparación de costos de un cilindro neumático y un motor lineal utilizando un ejemplo concreto.

Los accionamientos eléctricos son realmente más caros de comprar que los cilindros neumáticos simples, pero un análisis de los costos totales durante su vida útil muestra que los motores lineales industriales de LinMot en particular pueden pagarse por sí mismos en unos pocos meses o incluso semanas, incluso en un punto simple. movimientos de punto a punto entre dos posiciones. El siguiente ejemplo, lo hace más claro, con una carrera horizontal punto a punto de 400 mm y 15 kg de masa en movimiento, operando a 30 ciclos por minuto y 50% de ciclo de trabajo (= 2,000 ms de tiempo de ciclo).



Costos de energía para la solución de motor lineal.

El tiempo de posicionamiento requerido de 500 ms para esta tarea se logra con una aceleración de 10 m/s^2 y una velocidad de desplazamiento de 1 m/s . El tiempo de aceleración, durante el cual el motor lineal realiza un trabajo útil, es entonces de 100 ms. Esto significa que el consumo de energía efectivo tiene lugar durante solo una quinta parte del tiempo de posicionamiento. Cuando se detiene y cuando viaja a una velocidad constante, el motor no consume ninguna potencia más allá de la necesaria para superar la fricción. La energía cinética incurrida durante el frenado se convierte en energía eléctrica en el motor (a través del efecto generador) y se almacena en los condensadores intermedios del servo controlador, donde se puede utilizar para el siguiente ciclo. Esta aplicación se puede implementar utilizando un motor lineal LinMot, tamaño P01-48x240F en combinación con un servo controlador LinMot, modelo E1100-XC / B1100-XC, con un consumo de energía continuo de menos de 100 W.

Asumiendo 8,000 horas de operación por año (operaciones de tres turnos) y un precio de electricidad de 0.12 EUR / kWh (precio para grandes consumidores industriales, impuestos incluidos, por EUROSTAT), el costo total anual de energía es de 96 euros. Una solución neumática sería mucho más costosa.

Costos energéticos para la solución de cilindro neumático.

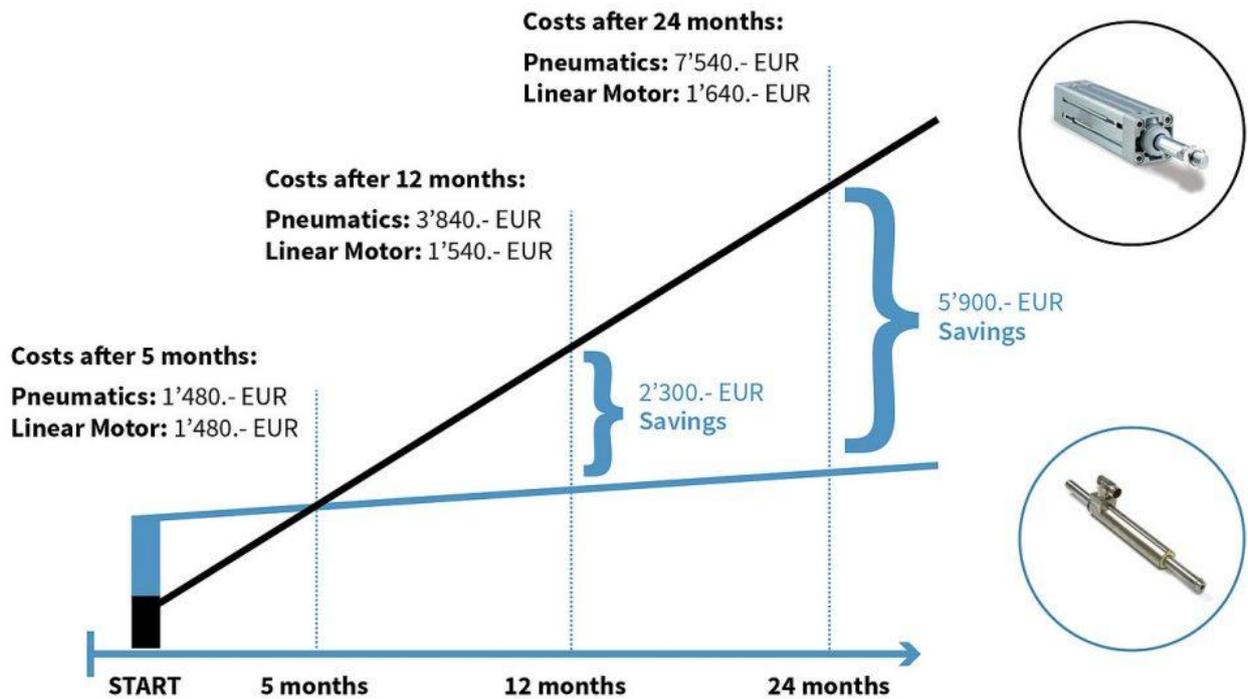
Si una masa de carga de 15 kg se transporta neumáticamente a una velocidad (máxima) de 1 m/s , como lo requiere el ejemplo de aplicación, un análisis de las curvas características apropiadas para diseñar cilindros neumáticos de un fabricante famoso indica que un cilindro neumático con un diámetro de pistón de 50 mm debe usarse.

A diferencia del motor lineal, la energía (aire comprimido) debe alimentarse durante todo el movimiento.

La energía cinética del frenado también debe ser absorbida por los amortiguadores y no puede almacenarse de forma intermedia para el próximo movimiento. Según su hoja de datos, el cilindro seleccionado consume 0.02529 dm^3 de aire a 6 bar por cada milímetro de recorrido en una carrera doble. Para una carrera de 400 mm, esto da como resultado un consumo de $10,37 \text{ dm}^3$ por ciclo. A 30 ciclos por minuto, el cilindro neumático requiere un total de $150,000 \text{ Nm}^3$ de aire comprimido por año para una operación continua (8,000 h / año). Considerando la caída de presión, la reducción y las pérdidas por fugas del orden del 25%, el compresor debe comprimir y alimentar un total de aproximadamente $190,000 \text{ Nm}^3$ de aire a la tubería. Un compresor normal (motor de 750 kW, capacidad de aire de $7,500 \text{ Nm}^3 / \text{h}$) puede usar 0.130 kWh de energía eléctrica para comprimir $1 \text{ Nm}^3 / \text{ha}$ 6 bar, incluidas las pérdidas de arranque y funcionamiento y el manejo del aire comprimido. El costo total anual de energía es, por lo tanto, de aproximadamente 3.000 euros ($0.12 \text{ euros} / \text{kWh} * 0.130 \text{ kWh} / \text{m}^3 * 190,000 \text{ m}^3$), o más de 30 veces el equivalente eléctrico. En un recuento de ciclo más alto, esta relación sería aún peor para el cilindro neumático.

Calculo del costo total

Además de los costos de energía pura, los costos de inversión y mantenimiento también deben incluirse en un cálculo de costo total. Las pruebas han demostrado que en conjunto representan aproximadamente el 20% de los costos operativos totales. En el ejemplo que se muestra aquí, por lo tanto, se deben gastar alrededor de 750 euros en esto cada año, por lo que los costos operativos totales suman 3.750. Los fabricantes de soluciones neumáticas califican los costos totales (después de las medidas de eficiencia energética) en 0.025 euros por metro cúbico estándar de aire comprimido. Para nuestro ejemplo, esto resultaría en costos operativos anuales totales de 3,750 euros por la cantidad de $150,000 \text{ Nm}^3$ de aire comprimido requerido para un cilindro, lo que respalda el ejemplo de cálculo anterior.



En cambio, un accionamiento lineal, que incluye todos los componentes necesarios (cables, inversor, etc.) cuesta más que un accionamiento neumático (incluidas válvulas, tubos, etc.)

Sin embargo, los costos de energía significativamente más bajos significan que el motor eléctrico se amortiza en menos de medio año. ¡Después de ese punto los ahorros son significativos!

Los costos de energía en nuestro ejemplo exceden los costos de inversión para el cilindro neumático después de solo tres semanas.

El análisis de los costos de inversión y energía en este ejemplo de aplicación muestra que los ahorros por el uso de un motor lineal industrial, en comparación con el uso de un cilindro neumático, son de 2,300 EUR y 5,900 EUR a los 12 y 24 meses de servicio, respectivamente.

Emisión de CO2



Se proporciona otro gran beneficio: reducir drásticamente las emisiones de CO2 al cambiar a un accionamiento lineal eléctrico. La energía de 24,000 kWh, que es requerida adicionalmente por el cilindro neumático en este cálculo de muestra, da como resultado una producción anual de 12,000 kg de CO2.

Por lo tanto, el registro de CO2 habla claramente: ¡Un cambio a los accionamientos eléctricos directos!

Más a prueba de futuro con innovación y flexibilidad

Además de los menores requisitos de energía, la variante eléctrica tiene la ventaja de una mayor flexibilidad en el diseño de secuencias de producción y sistemas de monitoreo. Las secuencias de movimiento en accionamientos lineales eléctricos pueden ser significativamente más dinámicas y tener una mayor repetibilidad. El perfil de movimiento se puede programar libremente, de modo que incluso las secuencias de movimiento complejas se pueden implementar rápidamente sin problemas. También se pueden adaptar a los nuevos requisitos, incluso durante la operación. Los accionamientos lineales son significativamente más silenciosos y más duraderos. No son sensibles a los cambios en la carga y se pueden iniciar y detener sin problemas. El análisis de los datos producidos en el inversor también permite monitorear varias variables de proceso sin sensores adicionales, que también pueden usarse para diagnósticos remotos en el sistema. No menos importante, se requieren menos componentes individuales, y pueden ser reparados y reemplazados mucho más fácilmente que los que se usan para neumática. Esto se refleja en menores costos de instalación, mantenimiento y logística.

Resumiendo

Cuando se necesitan más de dos posiciones, cuando los movimientos se deben sincronizar con un eje maestro, o cuando la dinámica o la vida útil de un cilindro neumático ya no son suficientes, el diseñador optó exitosamente, por años, a los accionamientos lineales directos de LinMot. Debido a los altos costos operativos para la neumática, el uso de motores lineales industriales vale la pena en un grado cada vez mayor, incluso para movimientos simples de punto a punto con solo dos posiciones finales. Esto es especialmente cierto cuando los movimientos se realizan regularmente en operaciones cíclicas, y los cilindros neumáticos deben sobre-dimensionarse debido a las condiciones de velocidad y carga. En este caso, el accionamiento lineal eléctrico se amortiza en unas pocas semanas.