

# Sistemas de protección de cables para robótica

## Los sistemas de cadena portacables impulsan la producción automatizada

**El mercado de la robótica sigue creciendo. Sin embargo, los sistemas de protección de cables de los robots modernos se enfrentan cada día a más desafíos: el espacio en el eje es cada vez menor y la dinámica, mayor. ¿Qué soluciones de suministro de energía y sistemas de protección de cables están disponibles en el mercado? ¿Qué ventajas y desventajas presentan? ¿Y qué nuevos productos se están desarrollando actualmente?**

A pesar de la caída insignificante en la demanda durante el 2021, año del inicio de la pandemia de COVID-19, los robots están en auge. El aumento en cantidad de pedidos en 2021 indica un importante crecimiento. En la conferencia de prensa anual de la asociación "VDMA Robotics + Automation", se anunció una previsión de ventas de 13.400 millones de euros para el mercado de la robótica en Alemania en el 2021, un 11% más que el año anterior. También se espera un crecimiento a nivel mundial. Para 2021, "Interact Analysis" prevé un aumento del 9,6% en las entregas de sistemas robóticos y un aumento del 9,2% en las correspondientes ventas. El especialista en estudios de mercado también pronostica una tasa media de crecimiento anual del 4,6% entre 2021 y 2024.

## **Funcionamiento continuo las 24 horas del día, los 7 días a la semana: un reto para los suministros de energía**

La robótica y la automatización permiten a las pequeñas y grandes empresas producir de forma rápida y rentable. Los nuevos mercados de tendencia en los que los robots están haciendo su entrada pueden verse, por ejemplo, en la producción de pilas de combustible para coches impulsados por hidrógeno, para baterías en el sector del transporte o para células solares en el segmento de la energía. Los robots que trabajan en estos ámbitos pueden resistir las condiciones más adversas, como moverse bajo fuertes aceleraciones en

funcionamiento continuo las 24 horas del día y realizar movimientos acrobáticos con sus 6 ejes. La torsión y el espacio de instalación reducido pueden convertirse rápidamente en un reto para el sistema de protección de cables. Esto se debe a que tiene que funcionar de forma fiable incluso bajo fuerzas dinámicas altas y debe ser ligero y compacto al mismo tiempo. Estos requisitos también afectan a los cables que suministran datos, fluidos y energía al robot y a su herramienta. Por lo tanto, se necesitan cables y sistemas de protección para estos que tengan una larga vida útil, permitan un funcionamiento sin mantenimiento y seguro y que guíen los cables de forma con seguridad. Además, estos sistemas de protección de cables solo deben representar una carga adicional reducida para el robot, tienen que poder instalarse de forma rápida y ser fáciles de mantener en el peor de los casos. Pero ¿qué sistemas de suministro de energía existen? ¿Qué ventajas y desventajas presentan?

### **Tubos corrugados: una protección para cables simple y económica**

Los tubos corrugados fabricados en polímeros optimizados están presentes en la mayoría de las aplicaciones de robots de seis ejes y su función es guiar los cables a la vez que los protegen. Los tubos son muy ligeros, económicos y ofrecen una buena protección mecánica de los cables, incluso contra el polvo. Sin embargo, también presentan desventajas: en caso de que un único cable esté defectuoso, hay que sustituir el sistema completo. La sustitución rápida de los cables individuales no es posible ya que los conectores solo se pueden aprovechar después de que el cable ya haya sido colocado a través del tubo de protección. En caso de mantenimiento, los costes son elevados debido a los fallos del sistema. También presentan otro inconveniente: los cables de protección no garantizan un radio de curvatura mínimo definido, por lo que el radio de curvatura mínimo de los cables puede quedarse corto en cualquier momento durante el proceso de funcionamiento, lo que puede provocar daños y fallos en los cables. Por otro lado, los cables robóticos están diseñados para absorber las cargas de torsión: por regla general, la norma es de  $\pm 180$  grados en una longitud de un metro. Sin embargo, los tubos de protección no permiten la torsión debido a su diseño. La carga de torsión que se produce es absorbida únicamente por una junta giratoria en el sexto eje del robot, que tiene una longitud de unos pocos centímetros. La consecuencia es una sobrecarga de

los cables, que a la larga provoca la rotura de estos y la paralización del sistema.

### **La cadena portacables, una alternativa económica a los tubos corrugados a largo plazo**

Las cadenas portacables tridimensionales, como la triflex R de igus, diseñada específicamente para las exigentes aplicaciones robóticas de seis ejes en entornos industriales difíciles, son una alternativa a los tubos corrugados. Aunque una cadena portacables es más costosa que un tubo corrugado, ofrece muchas ventajas. Al disponer de un radio de curvatura mínimo, se evita que los cables y los tubos se dañen si se doblan demasiado. Dado que el cabezal del robot, en particular, está sometido a fuertes movimientos de torsión y de giro, el límite de torsión definido es de suma importancia. Cada eslabón de la cadena tiene un tope de torsión de aproximadamente 10 grados, lo que permite que los cables se doblen con seguridad en una distancia mayor. La cadena portacables también ofrece al usuario mayores opciones de ajuste en comparación con los tubos corrugados, ya que la cadena puede alargarse o acortarse fácilmente en función de la aplicación gracias a su diseño modular. Esto significa que los sistemas de cadena portacables se pueden adaptar rápidamente cuando se adquieren nuevos robots. Para facilitar el llenado y la instalación de la cadena portacables, igus ha desarrollado tres versiones de la triflex R. Con la versión "easy", los cables pueden introducirse cómodamente en la cadena portacables. La desventaja de este sistema es que los cables no están protegidos al 100% contra influencias externas como el polvo, las virutas o la suciedad. Para ello, igus ofrece un tubo triflex cerrado para una máxima protección con tapas abatibles opcionales para un llenado rápido. La facilidad de instalación de triflex y su opción de mantenimiento rápido aumentan la fiabilidad operativa de la aplicación y la vida útil de los cables y tubos.

### **Sistemas de retracción para la cadena portacables**

Para poder guiar los cables y los tubos con los radios de curvatura adecuados en el robot, los usuarios confían en los sistemas de retracción, que garantizan que el sistema de cadena portacables se mantenga lo más cerca posible del brazo robótico. Los sistemas de retracción evitan que el suministro de energía influya o bloquee los movimientos del robot, aunque estos sean muy dinámicos. En el peor de los casos, la formación de bucles provocaría daños en la cadena

portacables, los cables y los tubos de su interior y, por tanto, el fallo de la máquina. Los sistemas de retracción requieren espacio, pero los robots actuales ya no pueden ofrecerlo. Por ello, igus ha desarrollado una nueva cadena portacables para movimientos en cuatro dimensiones en la que el sistema de retracción ya está integrado. La cadena portacables TRX puede fijarse directamente de forma compacta en el tercer eje y se enrolla sobre sí misma, extendiéndose y acortándose en espiral como una extensión telescópica de hasta un 40%. Para ello se utiliza un sistema de conexión mediante tornillos y una correa de reajuste integrada, que devuelve siempre los eslabones de la cadena a su punto de partida, y la fuerza de retracción es regulable. Los cables se colocan en la cadena en forma de espiral y se guían con la ayuda de este sistema de suministro de energía. Además, los cables y los tubos se fijan en el centro del sistema TRX para que no pierdan su posición al extenderse la cadena. En comparación con otros sistemas de retracción, el usuario ahorra hasta un 83% de peso y requiere menos de la mitad de espacio, lo que mejora el rendimiento del robot. Además, los costes se reducen considerablemente al prescindir de un sistema de retracción adicional. El sistema TRX puede conectarse fácilmente a las cadenas portacables triflex R existentes. Al igual que en el caso de triflex R, los cables se pueden introducir rápidamente en la cadena portacables desde el exterior.

### **Conclusión**

Para un funcionamiento duradero y seguro de los robots, las cadenas portacables como sistema de guiado de cables en combinación con un sistema de retracción son la mejor solución, a pesar de los mayores costes en la adquisición. Los cables pueden sustituirse rápidamente en caso de mantenimiento, lo que en última instancia también tiene un efecto económico positivo en el concepto de suministro de energía a largo plazo. Los sistemas de cadenas portacables ofrecen al usuario la ventaja adicional de que solo tiene que conectar el sistema de cables a su robot. La opción óptima es que las soluciones provengan del mismo proveedor. Por ejemplo, igus ofrece cadenas portacables triflex confeccionadas con cables de robot chainflex. Los cables de igus están especialmente diseñados para los movimientos tridimensionales del robot, así como para el material de la cadena portacables de plástico. Dependiendo del tipo de cable, pueden alcanzarse torsiones de  $\pm 180$  y hasta  $\pm 360$  grados con un metro de longitud de cable. Un sistema coordinado

prolonga aún más la vida útil y garantiza una producción automatizada a prueba de fallos.

**Imágenes:**



**Imagen FAT1121-1**

Los tubos corrugados de polímeros son una forma sencilla y económica de guiar los cables en el robot. (Fuente: igus GmbH)



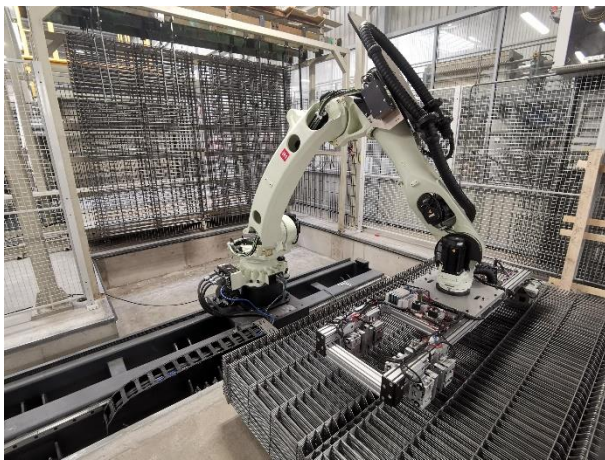
**Imagen FA1121-2**

Las cadenas portacables triflex R de igus pueden llenarse rápida y fácilmente, lo que permite sustituir los cables con facilidad en caso de mantenimiento. (Fuente: igus GmbH)



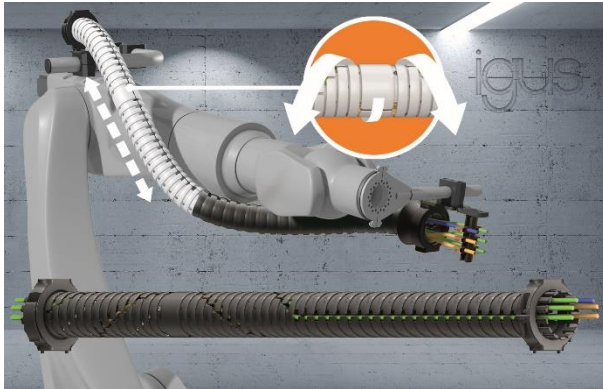
**Imagen FAT1121-3**

Las cadenas portacables tridimensionales garantizan un guiado fiable de los cables en los robots de seis ejes. (Fuente: StirRob)



**Imagen FAT1121-4**

Los sistemas de retracción evitan que el suministro de energía instalado en el robot influya negativamente o bloquee los movimientos del robot, incluso ante altas dinámicas. (Fuente: igus GmbH)



**Imagen FAT1121-5**

El nuevo sistema TRX de igus ahorra espacio en el tercer eje del robot y garantiza una longitud de retracción de hasta el 40%. (Fuente: igus GmbH)