

Energía para los robots acróbatas

Se mueven tan rápido que cuesta seguirlos con la mirada: los robots Scara realizan tareas de pick and place o de montaje en el mundo industrial. Sin embargo, estas acrobacias tienen un precio, puesto que los sistemas clásicos de suministro de energía se desgastan rápidamente. igus, especialista en plásticos para movimiento, ha desarrollado una alternativa duradera. Echamos una ojeada a su proceso de desarrollo....

Observar a un robot Scara en la industria puede dar vértigo. Y es que, el robot de brazo articulado horizontal, similar al de un brazo humano, funciona a gran velocidad en cuatro ejes. Su estructura consta de un brazo interior y otro exterior que pivotan horizontalmente. El dispositivo para agarrar objetos, sobre un husillo de bolas, se mueve de forma rotatoria y lineal. De este modo, el brazo robótico puede alcanzar casi todos los puntos de su radio de acción a un ritmo increíble. Un ciclo de pick and place, por ejemplo, en el que el robot industrial coge, transporta y coloca un componente, solo tarda un tercio de segundo en el mejor de los casos. Acrobacias rápidas y precisas, pero, existe un inconveniente.

Esta dificultad fue puesta de manifiesto por un fabricante de automóviles de Suabia (Alemania) que acudió con el problema a igus, especialista en piezas de plástico técnico para movimiento y sistemas de suministro de energía con sede en Colonia. En las instalaciones del fabricante, 40 robots Scara trabajaban en una línea de producción tan rápida que algunos componentes mecánicos se desgastan muy rápidamente y se requiere de mucho trabajo de mantenimiento. «Los robots se mueven en servicio continuo 24 horas al día, 7 días a la semana, a velocidades de trabajo de hasta 2.000 mm por segundo en el plano horizontal», explica Matthias Meyer, director de la Unidad de Negocio ECS triflex y robótica de igus. Y añade: «Para el cliente, era parte de su rutina anual revisar los cables de energía y los tubos de los robots Scara y, por lo general, sustituirlos debido al desgaste. Así que el fabricante de automóviles buscaba urgentemente una alternativa».

El desafío: triplicar la vida útil del suministro de energía

El propósito del fabricante de automóviles era ambicioso: quería, como mínimo, triplicar la vida útil de los cables y tubos. El primer paso fue relativamente sencillo: igus reforzó el tubo corrugado dentro del cual se

movían los tubos y cables con una solución llamada e-rib, una especie de esqueleto hecho de polímero de alto rendimiento que se asienta en las ranuras del tubo para que este solo pueda moverse en una dirección. De este modo, en vez de oscilar de un lado a otro, el tubo se estabiliza. igus también reforzó los puntos de unión delanteros y traseros con dos soportes de polímero, que se instalaron en los tubos con bridas. En combinación con el e-rib, el tubo es lo suficientemente fuerte como para no doblarse, ni siquiera con los movimientos más rápidos.

El fabricante de automóviles ha ideado una tercera mejora al sistema. Para poder seguir la actividad del motor de un robot Scara, las conexiones del tubo deben instalarse de tal manera que puedan girar en ambos extremos. El cliente fabricó una conexión giratoria metálica, con cierto éxito: «El sistema completo lleva en uso desde 2017 con unos 6,8 millones de ciclos al año y aún no ha tenido que ser sustituido», afirma Meyer. Y prosigue: «En igus estábamos tan convencidos de esta combinación que nos pusimos como objetivo seguir desarrollando todos los componentes en un sistema de suministro de energía para los robots Scara que sea adecuado para la producción en serie».

Las impresoras 3D aceleran la fabricación de prototipos

Al principio del desarrollo, igus tuvo que equipar el laboratorio de pruebas de 3.800 metros cuadrados en Colonia con el equipo adecuado, que incluía un robot Scara. El fabricante Epson acordó proporcionar un modelo de la serie G6 para las pruebas. Los desarrolladores pudieron afrontar el primer desafío: la fabricación de una articulación giratoria con rodamientos de bolas. Aquí es donde entra en juego una característica especial de igus: siempre que es posible, la empresa alemana sustituye el metal por polímeros ligeros y de alto rendimiento, diseñados para minimizar la fricción y el desgaste y ayudar a ahorrar energía de accionamiento; los expertos hablan de optimización tribológica. La empresa también ha invertido en impresoras 3D para imprimir prototipos y piezas de recambio para los clientes e ir más allá del negocio de la inyección de plástico, que implica la producción compleja y costosa de moldes para inyección. «Lo más obvio era hacer que la impresora 3D fabricara la articulación giratoria a partir de un polímero de alto rendimiento y luego utilizar bolas de metal», subraya Meyer. Y añade: «En esta fase de desarrollo, la impresión 3D es sencillamente imbatible en términos de ahorro de tiempo y costes». Los desarrolladores empezaron con pruebas, imprimiendo uniones giratorias con diferentes filamentos. Finalmente, dirigieron su atención al siguiente reto: desarrollar un soporte para el enlace giratorio. «Para nosotros era importante que no se produjera ninguna torsión en el sistema de guiado de

cables durante el funcionamiento del robot. Por ello, trasladamos el punto de unión al centro del eje de rotación mediante un travesaño extensor».

Probando a 900 ciclos por hora

Después de semanas de desarrollo, comenzó la fase de prueba. En el interior de una celda de seguridad, el robot Epson Scara se movía a máxima velocidad. Al principio, todo parecía estar bien, pero a los pocos minutos, empezaron a surgir los problemas. «El enlace giratorio fabricado en 3D y el rodamiento de bolas no soportaron las cargas», explica Meyer. Y añade: «Para absorber las fuerzas axiales, se introdujeron dos rodamientos de bolas xiros estándar en la carcasa exterior, uno encima del otro. También hicimos que el diseño del enlace fuera aún más compacto y capaz de reducir las fuerzas de palanca. El principio de conexión de este diseño hace que sea posible hacerlo sin bridas».

Los ingenieros ejecutaron las siguientes pruebas. El robot completó 900 ciclos por hora, 20.000 ciclos por día, equipado con un cable de control chainflex y dos tubos con diámetros de 4 a 6 mm. «Las pruebas nos mostraron que el diseño era adecuado para el uso diario, por lo que pudimos lanzarlo al mercado», afirma Matthias Meyer.

La nueva solución de cables para robots SCARA está disponible desde otoño de 2020 como una de las 120 novedades de igus, ya sea como un tubo vacío o directamente con los cables en su interior. «Con la solución de cables para robots SCARA, hemos desarrollado un producto que maximiza la vida útil del sistema de suministro de energía del robot y elimina los tiempos de inactividad. En el siguiente paso, queremos adaptar la solución a los puntos de conexión de otros fabricantes», concluye Meyer.

Imágenes:



Imágenes FAT1520-1a y 1b:

Primeras pruebas con uniones giratorias impresas en 3D: las fuerzas axiales, sin embargo, resultaron ser demasiado altas para el diseño. (Fuente: igus GmbH)



Imágenes FAT1520-2a y 2b:

Primer prototipo (izquierda): tubo corrugado estabilizado, reforzado con e-rib y soportes de polímero fijados con bridas. A la derecha: nueva unión que hace innecesarias las bridas gracias al diseño de conexión. (Fuente: igus GmbH)



Imagen FAT1520-3:

Para evitar la torsión del sistema de guiado de cables, los ingenieros desplazaron el punto de unión al centro del eje giratorio mediante un travesaño extensor. (Fuente: igus GmbH)