



Danfoss

Digitalización de una  
línea de producción



# Flexibilidad desde el inicio

Una producción adaptable gracias a IO-Link

Danfoss e ifm electronic están trabajando conjuntamente en el desarrollo de soluciones de automatización innovadoras con resultados excelentes. Un ejemplo de esta colaboración es la exitosa digitalización de una nueva línea de producción dedicada al montaje de cargadores de a bordo para vehículos eléctricos con la ayuda de robots.

Danfoss es una empresa familiar de origen danés, fundada en 1933 y que actualmente cuenta con plantas de producción en más de 100 países. En su planta de Nordborg (Dinamarca), Danfoss produce potentes cargadores de a bordo para camiones eléctricos y maquinaria de construcción, además de otros componentes.

Mia Parsberg Brumvig, Head of Operations de Editron Danfoss, nos explica lo siguiente: "En nuestra planta de Nordborg, fabricamos el ED3, un cargador de a bordo para maquinaria de carretera y todoterreno. Se trata de una solución tres en uno que se caracteriza por una potencia de 44 kilovatios, distinguiéndose así de la mayoría de soluciones disponibles en el

**“El sistema IO-Link agiliza considerablemente el montaje en la línea, ya que todo está conectado con cables y conectores, lo que elimina la necesidad de cableados manuales.”**

mercado, que tan solo cuentan con 22 kilovatios. En comparación con otros cargadores de a bordo, nuestro cargador de CA de 44 kilovatios reduce el tiempo de carga a la mitad. Además, nuestro ED3 incorpora un convertidor CC/CC y CC/CA con una potencia de 44 kW para, por ejemplo, operar herramientas auxiliares en la superficie de carga del camión o en máquinas de construcción".

*Los robots montan los componentes del cargador de a bordo ED3 de Danfoss.*

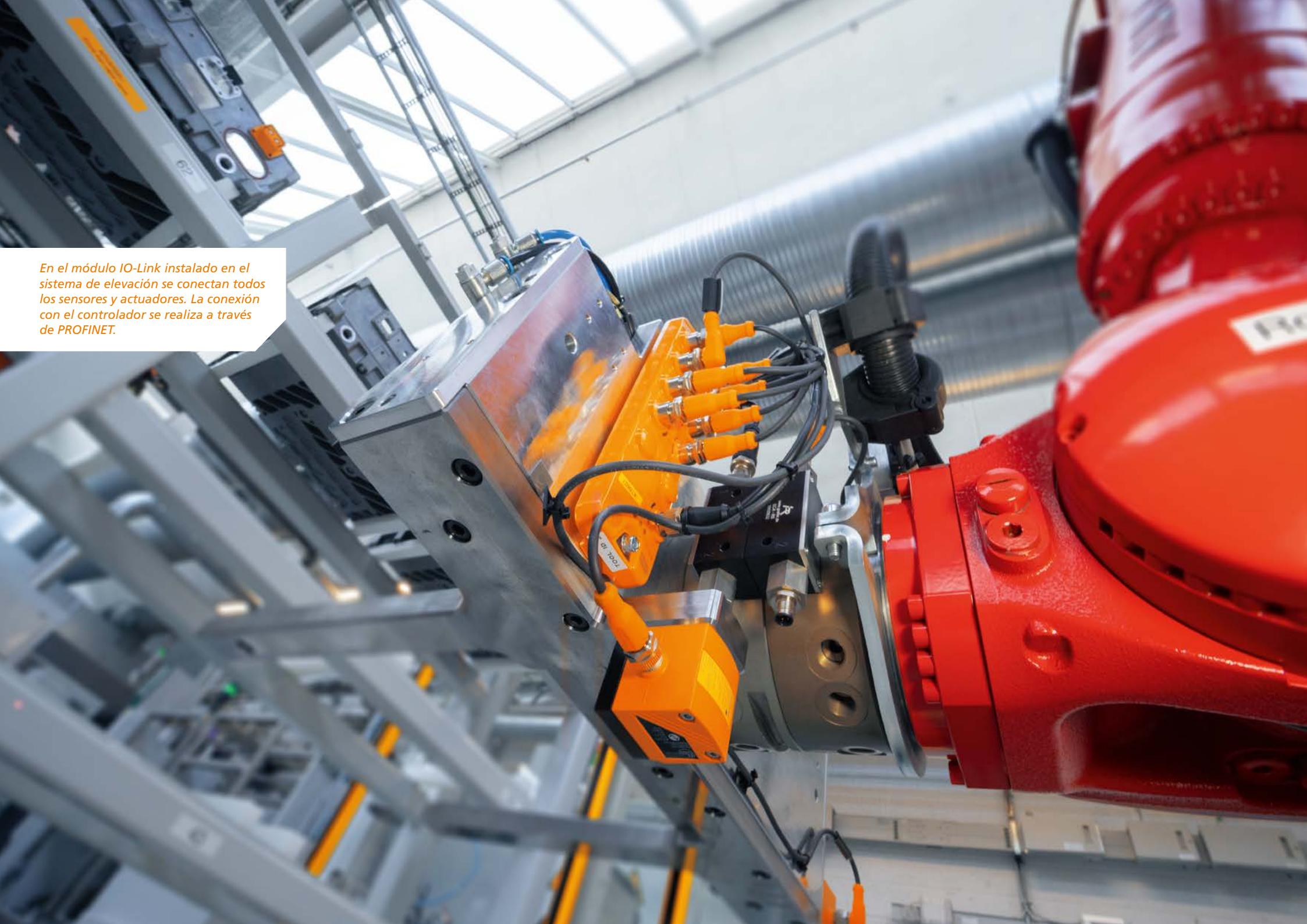
## Retos en la puesta en marcha de la línea de producción

Durante la planificación de la nueva línea de producción de cargadores de a bordo, Danfoss se enfrentó a una serie de retos al buscar una solución con perspectivas de futuro.

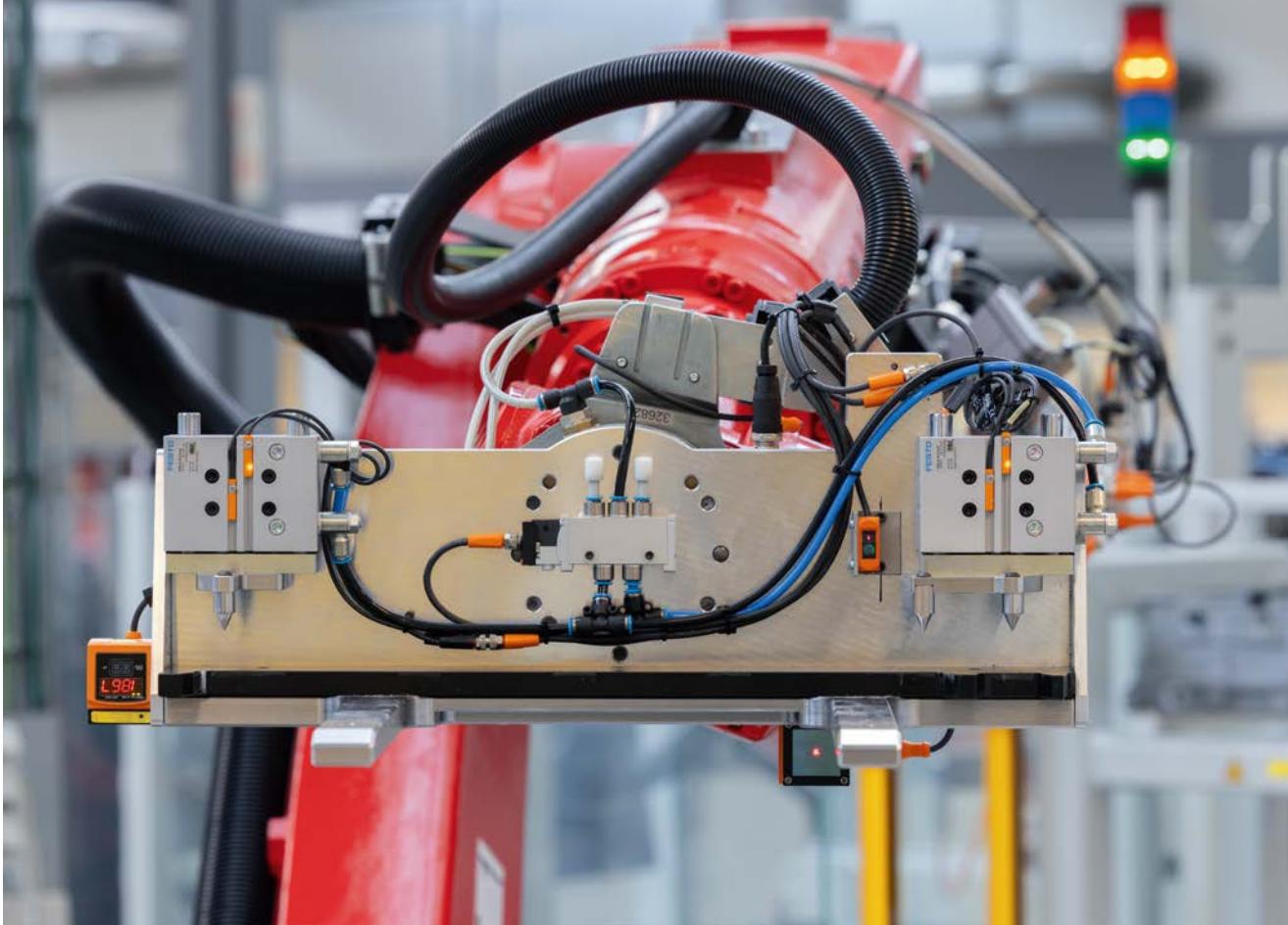
"El inicio de la planificación de la instalación de producción fue un tanto complicado, ya que el producto aún no estaba completamente desarrollado", explica Karsten Fibiger, Production Engineer de Danfoss. "Por eso tuve que pensar más allá de las soluciones estándar, pues cuando no se conoce el tamaño exacto de la pieza que se va a fabricar, la planificación se convierte en un reto especialmente difícil".

Estas incertidumbres hicieron necesario diseñar una línea de producción que se pudiera adaptar con flexibilidad a los nuevos requisitos.

Danfoss adoptó un enfoque de Industria 4.0 basado en sensores inteligentes para recopilar datos destinados a un mantenimiento predictivo y reducir la diversidad de tipos de sensores.



*En el módulo IO-Link instalado en el sistema de elevación se conectan todos los sensores y actuadores. La conexión con el controlador se realiza a través de PROFINET.*



**Karsten Fibiger:** “Uno de nuestros objetivos fue recopilar datos de todos los sensores para poder implementar medidas de mantenimiento predictivo antes de que se produjera una avería. Además, al utilizar sensores inteligentes, no se necesitan tantas variantes diferentes de sensores, ya que, por ejemplo, en el mismo sensor es posible ajustar los rangos de medición y los puntos de conmutación”.

Otro reto consistió en transmitir las numerosas señales de los sensores y actuadores instalados en los distintos cabezales de cambio de herramientas al brazo robótico a través de superficies de contacto y, desde ahí, al sistema de control. Esta compleja tarea requería una solución innovadora que fuera a la vez eficiente y fiable.

### Solución de automatización inteligente con IO-Link

En estrecha colaboración con ifm electronic, Danfoss ha desarrollado una solución de automatización inteligente basada en IO-Link.

“Junto con ifm, realizamos numerosas pruebas para determinar qué módulos IO-Link se podían agrupar para que fuera posible un intercambio de los cabezales al final del brazo robótico con tan solo tres cables”, aclara Fibiger. “Y funcionó, no tuvimos ningún problema: el resultado fue un éxito”.

Esta solución simplificó notablemente los procesos y contribuyó a aumentar la eficiencia de la línea de producción. La implementación exitosa de IO-Link demuestra la importancia de una estrecha colaboración entre socios para el desarrollo de soluciones innovadoras.

*Los sensores ópticos de distancia y los detectores para cilindros del sistema de elevación garantizan un posicionamiento exacto.*

Danfoss optó deliberadamente por ifm como proveedor integral de sensores y componentes de automatización.

**Karsten Fibiger:** “Tenía claro que quería un único proveedor para el sistema completo, pues es más sencillo tener en existencia un número reducido de componentes de un único fabricante que almacenar numerosas variantes de diversas marcas. Y sabía que ifm tenía los sensores IO-Link que necesitábamos para este sistema. Por eso escogí a ifm como proveedor para toda la línea de producción”.

Con el uso de IO-Link, el montaje en la línea se realizó de manera mucho más rápida. Ahora las conexiones de cable se enchufan en lugar de enroscarse manualmente, lo que también facilita la ampliación del sistema. Esta simplificación de los procesos contribuyó a un ahorro considerable de tiempo y a una mayor flexibilidad en la producción.

**Karsten Fibiger:** “El sistema IO-Link agiliza considerablemente el montaje en la línea, ya que todo está conectado con cables y conectores, lo que elimina la necesidad de cableados manuales. Y también es posible ampliar el sistema de manera muy sencilla, pues basta con añadir otro módulo IO-Link para poder conectar hasta ocho sensores más a la línea. En nuestra situación, que aún no sabíamos exactamente cómo iba a ser la línea de producción, IO-Link nos ofreció la máxima flexibilidad”.

Cargador de a bordo ED3  
completamente montado.



En este tipo de camiones eléctricos, el cargador de a bordo de Danfoss se utiliza para cargar la batería de tracción y para suministrar energía a los equipos de CA y CC del vehículo.

**“Con la incorporación de sensores ópticos con tecnología de medición del tiempo de vuelo en lugar de sensores estándar en el horno, pudimos resolver este problema y prescindir de los respectivos trabajos de mantenimiento.**

#### Implementación inteligente de sensores

En algunos puntos se emplearon sensores especiales de ifm para abordar los retos con elegancia. Por ejemplo, los sensores de distancia con tecnología de medición del tiempo de vuelo situados en el cabezal del robot permiten comprobar sin contacto si existen piezas en el horno caliente, lo que evita exponer estos equipos al calor.

*“Hemos constatado que es mejor no tener sensores en el horno, ya que es bastante difícil encontrar equipos que resistan temperaturas tan elevadas de forma sostenida”, explica Fibiger. “Con la incorporación de sensores ópticos con tecnología de medición del tiempo de vuelo en lugar de sensores estándar en el horno, pudimos resolver este problema y prescindir de los respectivos trabajos de mantenimiento”.*

Esta solución demuestra que el uso de sensores inteligentes puede prolongar la vida útil de los componentes y reducir los costes de mantenimiento.

Otro ejemplo es el uso de sensores de humedad para el secado de las piezas después de pruebas con agua. Ahora Danfoss puede medir la humedad residual real en lugar de tener que estimar el tiempo de secado y desperdiciar aire comprimido. Así logra un uso más eficiente de los recursos y una mayor precisión en la producción.

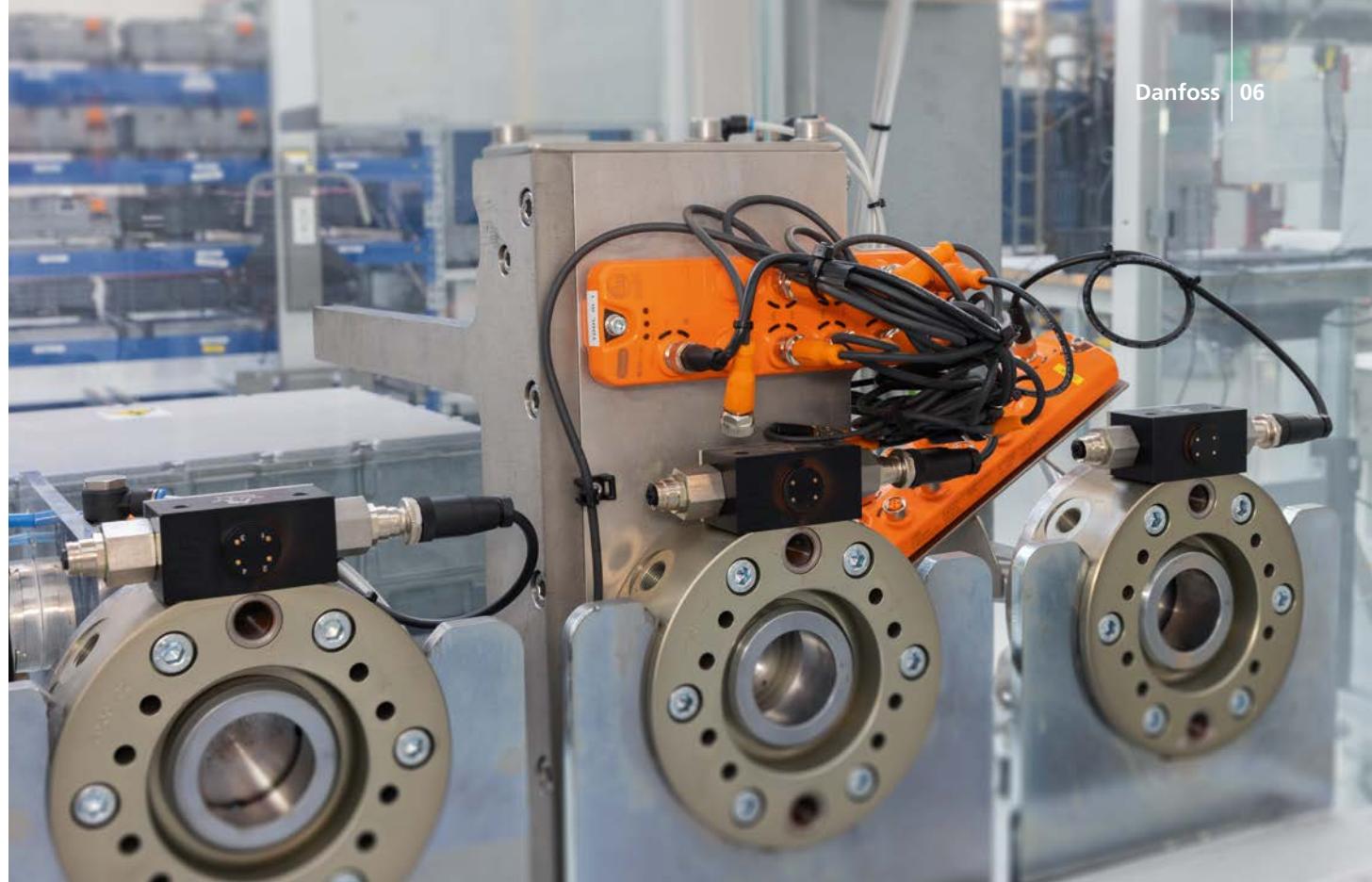
En un baño químico, se pudo incorporar un sensor de distancia de ifm para la medición de nivel, lo que permitió prescindir de los poco fiables interruptores de flotador. Esta solución contribuyó a mejorar la fiabilidad de los procesos y a reducir los costes de producción.



### Una colaboración fiable con futuro

La colaboración entre Danfoss e ifm electronic demuestra que, mediante sensores innovadores y una conexión en red inteligente, es posible resolver de manera eficiente hasta las tareas de automatización más complejas. Gracias a la fiabilidad y flexibilidad de los productos de ifm, Danfoss ha podido desarrollar una producción sostenible que satisface las exigencias de la industria moderna.

*"La integración de ifm en nuestro sistema MES también funciona a la perfección. Se trata de un sencillo sistema Plug and Play", concluye Anders Abildtrup Jørgensen, Manufacturing IT Engineer de Danfoss. "Si surge un nuevo problema que se puede solucionar agregando otro sensor de ifm, bastará con conectarlo al módulo IO-Link y, por lo general, realizar unos pequeños ajustes de configuración".*



*El robot se encarga de cambiar automáticamente los diferentes cabezales durante el montaje. IO-Link garantiza la transmisión agrupada de todas las señales a través de PROFINET mediante cuatro contactos.*

El fácil manejo y la gran fiabilidad de los productos son factores decisivos para un funcionamiento eficiente de las instalaciones. La asistencia y el servicio técnico de ifm también cumplió plenamente con todas las expectativas. Cuando surgía algún problema, Danfoss siempre recibía rápidamente asistencia profesional y propuestas de soluciones detalladas. Esta ayuda rápida y competente contribuyó a un perfecto desarrollo de los procesos de producción y a la reducción de los posibles tiempos de inactividad. De cara al futuro, la empresa tiene previsto continuar su exitosa colaboración con ifm para el desarrollo de nuevas líneas de producción. Esta cooperación a largo plazo demuestra la importancia de contar con alianzas sólidas para alcanzar el éxito en la industria actual.

### Conclusión

Gracias a la combinación de tecnología innovadora, productos fiables y una estrecha colaboración, Danfoss ha podido crear una línea de producción que no solo satisface los requisitos actuales, sino que también está preparada para los retos del futuro. La colaboración con ifm electronic es un ejemplo de cómo, gracias al esfuerzo conjunto y al uso de tecnologías modernas, es posible desarrollar soluciones sostenibles que aportan un auténtico valor añadido.