

# Solución integral de una máquina de ensamblaje

## Proyecto:

- Integrosa (Zaragoza): Fabricante de Maquinas y utillajes especiales para el sector del automóvil.
- IMAE (Zaragoza): Integrador de sistemas especialista en automatización y control industrial
- Soporte técnico Schneider Electric: Delegación Zaragoza.

## Breve descripción de la aplicación



Integrosa diseña para el sector del automóvil una máquina de producción de piezas acabadas y ensambladas automáticamente. Este proceso, debido a la precisión y complejidad requerida se realizaba, hasta el momento, de forma totalmente manual.

La automatización de la máquina de ensamblaje aumenta de una manera drástica su cadencia de producción y la calidad del producto acabado al tratar los parámetros más críticos de par y posición con servoaccionamientos Lexium y accionamientos integrados IclA.

A su vez, la máquina requiere de un sistema de seguridad fiable y seguro, ya que es necesario operar dentro ella con las manos, y en caso de error detener el proceso inmediatamente.

El producto, que va integrado en los motores de los automóviles, se compone de diferentes piezas: un cartucho metálico, unas láminas finas que van en su interior, unas bridas en los laterales y un depósito en uno de sus lados. La máquina pues, consiste en ensamblar todas las piezas en dos fases distintas:

- Zona 1: Ensamblado de láminas en el cartucho.

Primeramente, se coloca sobre una matriz la base o cuna troquelada del cartucho. Una estación Pick & Place lo transporta por un modulo lineal PAS42 comandado por un accionamiento integrado IclA. Al llegar a su fin, los detectores OsiSense, detienen el eje. Es el momento de ir apilando las láminas. Se colocan mediante un perturbador, envueltas automáticamente con una bobina de material fundente para llegar a soldarse completamente en su interior. Un servoaccionamiento Lexium 05 hace descender todo el grupo de láminas para ir colocándolas secuencialmente una encima de la otra mediante un control de posición con una precisión centesimal.

Una vez lleno el cartucho de láminas, solo falta sellarlo y prensarlo. Se coloca manualmente la tapa superior del cartucho y 4 soportes verticales en sus vértices. Se prensa con un Lexium 05 de 20KN poniéndolo a prueba con un una consigna de par.

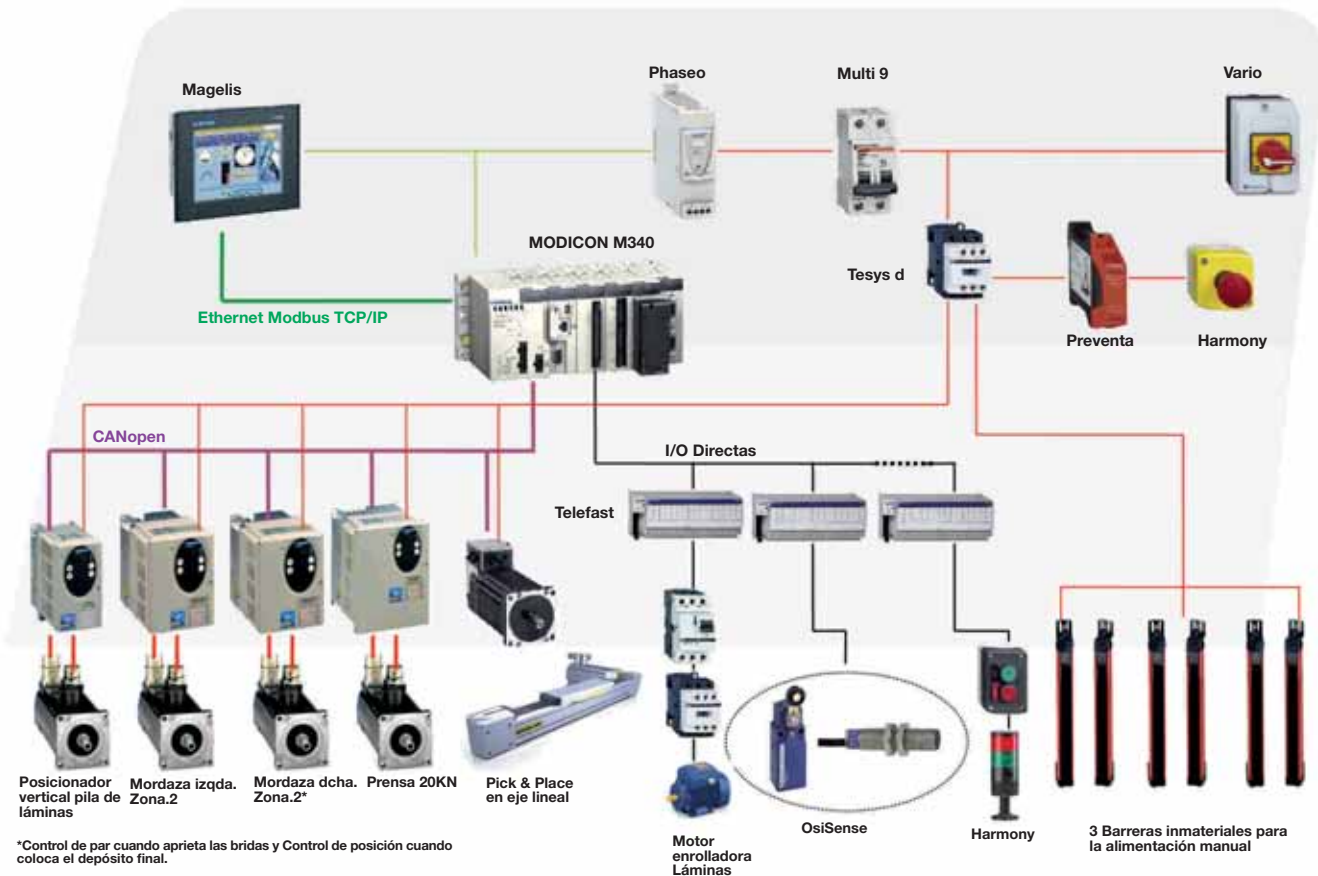
- Zona 2: Ensamblado de bridas y depósitos.

Se coloca la pieza anterior entre dos mordazas listas para ensamblar las bridas. Con dos Lexium 05 de 15KN se controla que han llegado al tope de encaje mediante un control de par. Una vez puestos, se aparta una modaza, se coloca un depósito lateral y se coloca con el mismo Lexium 05 pero ahora con un control de posición. Es decir, un servoaccionamiento comparte la función de control de par y control de posición.

## Equipamiento Schneider Electric:

- 1 autómatas Modicon M340
- 1 Magelis XBTGT 2220
- 4 Lexium 05 (2 con freno)
- 1 Accionamiento integrado IclA IFS
- 1 modulo lineal PAS42
- 3 Barreras Inmateriales Preventa.
- 4 módulos de seguridad Preventa.
- 2 Fuentes de alimentación Phaseo
- 8 inductivos Osiprox
- Pulsatería y balizas Harmony
- Aparamenta eléctrica Multi 9 de Merlin
- Guerin y GV2
- Contactores TeSys
- Seccionador Vario
- Motores BSH
- 10 I/O distribuidas Telefast

La arquitectura de la solución es la siguiente:



## Puntos clave

### Seguridad en máquina. Barreras inmatrimales y módulos Preventa

Como hay 3 zonas de alimentación manual, hay 3 zonas de seguridad

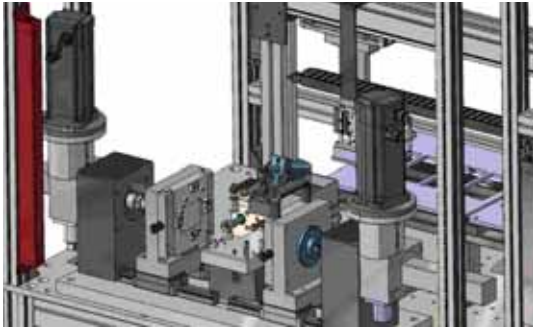
- Para la zona de alimentación bandeja de entrada de las bases del cartucho.
- Para la alimentación de los perturbadores.
- Para la alimentación de las piezas ensambladas.

De esta forma se blindo toda la máquina con barreras inmatrimales de seguridad para asegurar que la instalación se detenga al detectar la intrusión de un objeto en la zona de seguridad.

La gama Preventa abarca todas las soluciones que demanda el mercado para barreras inmatrimales de seguridad: protección en categoría 2 y 4, para detección de dedos, manos y cuerpos.

Dado los requerimientos del ciclo de trabajo de la máquina, la aplicación requiere de categoría 4 según la actual normativa EN-954-1. Es por ese motivo que es necesario colocar para cada dispositivo de seguridad su propio control. Hay pues, 4 paradas de emergencia, con el requerimiento que han de ser antifraude, con 2 NC de ruptura brusca, con sus 4 módulos de seguridad Preventa categoría 4. A la salida de cada módulo Preventa se conectan 2 contactores TeSys que cortan la potencia del sistema en caso de actuación.

Por otro lado, otra de las ventajas que ayudaron a su elección fue que



todas las barreras de seguridad Preventa vienen con el módulo de control integrado cosa que facilita su instalación y reduce los costes en cableado y tamaño del cuadro. Además, la máquina requería de dos zonas de seguridad perpendiculares, y con la instalación de un espejo intermedio fue posible ahorrar la instalación de una barrera más, optimizando los costes.

Así mismo, otra de las funciones decisorias en la selección del material Preventa fue la posibilidad de configurar las barreras con la función Blanking, inhibiendo los haces de una zona de la barrera de forma fija por necesidades de dimensiones de la máquina o especificaciones del proceso. Pudiendo ser posible, en un paso más adelante, inhibir 1 2 haces, sin necesidad de ser consecutivos, mediante la función Floating Blanking.

**Servoaccionamientos Lexium 05 y accionamientos integrados Icla**



En esta aplicación ha sido imprescindible el uso de servomotores para obtener un control de par de altas prestaciones. Esto es debido a que el par en un servomotor es directamente proporcional a la corriente consumida y por lo tanto es posible saber instantáneamente el par exacto aplicado a la carga sin la necesidad de instalar un sensor externo. Han sido también claves la precisión y la dinámica características de los servoaccionamientos Lexium 05. Precisión, gracias a la tecnología de imanes permanentes y al encoder SinCos y dinámica, gracias a las altas aceleraciones programadas y a la baja inercia del rotor de los servomotores BSH. Sin olvidar el ahorro energético que supone utilizar los servoaccionamientos Lexium 05, ya que consiguen un factor de potencia cercano a la unidad.

Por otro lado, en la estación Pick & Place, se ha utilizado un conjunto de guía lineal PAS42, accionamiento integrado Icla y detectores de limite OsiSense. Los accionamientos integrados Icla son una solución compacta, que incluyen servodrive, servomotor y reductor en un solo equipo. También es una solución de bajo coste y totalmente distribuida, cosa que supone un ahorro de cableado y mejora sustancialmente las perturbaciones electromagnéticas, ya que no existe cableado entre servodrive y servomotor.

3/4

En ambos casos, tanto los servomotores BSH como los Icla están preparados para ambientes industriales agresivos, donde pueda ser necesario un grado de protección de hasta IP65 en el caso de Lexium 05 e IP54 en el caso del Icla.

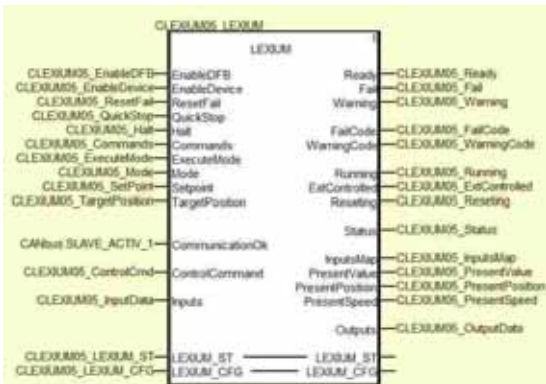
Por último, como uno de los puntos clave era la seguridad en máquina, ambos equipos disponen de una función de seguridad integrada “Power Removal” que actúa sobre los optoacopladores que controlan la etapa de potencia del servodrive. Utilizando esta función evitamos instalar un contactor externo para desactivar la potencia en caso de emergencia. Se trata de dos entradas digitales redundantes que se tienen que conectar simultáneamente para activar la etapa de potencia del servodrive. Cuando existe una emergencia estas entradas de “Power Removal” se desactivan por medio de la entrada de 2 contactos NC de un módulo Preventa. Esta función de seguridad cumple la norma de seguridad de máquinas EN-954-1, categoría3.

**Sistema de control integrado sg<sup>2</sup>.**

Un tema decisivo en la obtención de la solución global de la máquina es el uso de la plataforma sg<sup>2</sup> que facilita enormemente la integración de la máquina.

sg<sup>2</sup> proporciona un sistema de control integrado basado en Unity Pro que incluye objetos prediseñados y herramientas para la creación de objetos personalizados y generación automática de código y permite reutilizar las funciones que han sido desarrolladas con anterioridad.

sg<sup>2</sup> pone al alcance de los programadores una completa librería de bloques para la gestión de dispositivos de Schneider Electric como variadores de velocidad ATV, arrancadores ATS, analizadores de energía PM, contactores y controladores TeSys U, TeSys T, interruptores de Media





Tensión Sepam, servoaccionamientos Lexium 05 y accionamientos integrados IclA.

En este caso se ha utilizado la librería de dispositivos para el control y supervisión de los servomotores Lexium 05 e IclA a través del bus de campo CANopen convirtiéndolo en un sistema plug & play. Se utilizan los bloques de función específicos creados por Schneider Electric para comunicar los elementos sin necesidad de tener que programar la comunicación, tan solo es necesario configurar los parámetros deseados reduciendo el tiempo empleado en la programación y en la puesta en marcha ya que se trabaja sobre bloques testeados y validados por Schneider Electric.

## Ventajas observadas

Las ventajas son múltiples y han sido comentadas anteriormente, aunque cabe resaltar:

-La posibilidad de integrar completamente toda la máquina con un único interlocutor, con todas las ventajas que eso conlleva en cuanto a garantía de funcionamiento y sinergia entre todos los elementos que la constituyen.

### Opiniones:

Jose Gregorio Benito, responsable de ingeniería comenta "...son los caminos complejos los que nos permiten evolucionar. Doy gracias por ello, a todos los que nos ayudan a caminar..."



4/4

Para más información contactar con la BU Automation

Schneider Electric España, S.A.

Bac de Roda, 52 · Edificio A  
08019 BARCELONA  
Tel.: 93 484 31 00  
Fax: 93 484 33 07  
<http://www.schneiderelectric.es>

miembro de:

**voltimum**  
www.voltimum.es

El Portal de la Instalación Eléctrica