

**Wittmann**

www.wittmann-group.com

# innovations

Técnicas - Mercados - Trends

Año 15 - 2/2021

*¡Know-how  
sin la brecha de  
conocimiento!*



**Battenfeld**



**WITTMANN innovations (Año - 2/2021)**

Revista trimestral del Grupo WITTMANN. Publicada para atender las necesidades de información de colaboradores y clientes.  
Dirección: WITTMANN Technology GmbH, Lichtblaustrasse 10, 1220 Viena, Austria - Oficina editorial, maquetación,  
producción gráfica: Bernhard Grabner - +43-1 250 39-204 - [bernhard.grabner@wittmann-group.com](mailto:bernhard.grabner@wittmann-group.com) - La edición 3/2021  
aparecerá al inicio del tercer trimestre de 2021. - Internet: <http://www.wittmann-group.com>



**Michael Wittmann**

Estimados lectores,

En un momento en el que la pandemia por el Coronavirus todavía no encuentra freno, es difícil describir el estado de ánimo en nuestra empresa sin mencionar la situación del virus y la forma en que afecta a nuestro Grupo. De hecho, el COVID-19 todavía nos mantiene en movimiento todos los días, pero ahora de otra manera. Hace aproximadamente un año, sentimos los efectos del primer bloqueo global. Hoy, la situación ha experimentado un cambio total. La industria ahora está operando a pleno rendimiento en muchas áreas, y la preocupación actual sobre Coronavirus en nuestro Grupo es cómo seguir funcionando al más alto nivel posible al mismo tiempo que se observan todas las precauciones de higiene. No es tarea fácil. Tener que trabajar en tales condiciones durante un período de tiempo tan largo no es una condición deseable. Pero la perspectiva realista de poner fin a esta pandemia y volver a una vida más normal (retrasada una y otra vez) hace que la situación sea algo más llevadera.

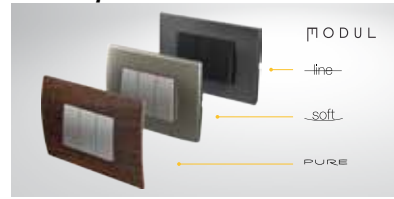
En cualquier caso, somos muy afortunados porque tenemos posibilidades prácticamente ilimitadas para perseguir nuestros objetivos. En este número de *innovations* les presentamos otra interesante gama de tecnologías innovadoras. Como el sistema de monitoreo de condiciones (CMS) para nuestras máquinas. Nuestro CMS ofrece servicio orientado a las condiciones y, por lo tanto, un estándar de seguridad más alto ante fallas que el servicio regular a intervalos fijos o que un sistema de mantenimiento preventivo. El objetivo es minimizar la pérdida de ingresos debido a los paros de producción y costosos trabajos de mantenimiento. CMS se está volviendo cada vez más importante e interesante para muchas industrias, especialmente cuando trabajan a plena capacidad.

Además, nos ocupamos de los desafíos especiales de la automatización en el manejo de micro partes, en particular su inserción. Muchas piezas moldeadas se vuelven cada vez más pequeñas y compactas entre una generación de productos y otra, hasta finalmente alcanzar tamaños micro (dimensiones de la pieza por debajo de 3 mm o peso de hasta un gramo o menos). Las micro partes no solo se instalan en teléfonos móviles: generalmente forman parte de productos de la industria electrónica, como conexiones, así como en tecnología médica. Estas pequeñas piezas de plástico permiten productos finales extremadamente compactos y ligeros, pero presentan enormes problemas de manipulación a quienes los procesan. Nuestras máquinas de moldeo por inyección *MicroPower* y nuestra experiencia en automatización proporcionan los medios para crear sistemas optimizados llave en mano.

Cordialmente, Michael Wittmann

## Sistemas completos

### Interruptores de alta calidad



**Peter Zajc**  
acerca del moldeador por inyección esloveno TEM Čatež d.o.o.  
**Página 4**

## Moldeo por inyección

### Soluciones internas en BILORA



**Gabriele Hopf**  
y  
**Michael Müller**  
reportan el cliente alemán del Grupo WITTMANN.  
**Página 6**

### Nuestro CMS para máquinas



**Reinhard Bauer**  
describe las soluciones WITTMANN BATTENFELD CMS.  
**Página 8**

## Enfriamiento

### Refrigeración interna por aire



**Aaron Farrag**  
sobre la refrigeración interna por aire al trabajar en procesos de moldeo por soplado.  
**Página 11**

## Automatización

### Insertar micro partes



**Joe Varone**  
explica el problema especial y los posibles enfoques de insertar micro partes en el molde.  
**Página 12**

### Robots WITTMANN en India



**Kishore Kumar**  
habla de las soluciones de automatización en la empresa india PG Electroplast.  
**Página 16**

## News

### Nuestra subsidiaria WITTMANN BATTENFELD BULGARIA FOOD

**Página 18**

# Fabricante líder esloveno se beneficia del uso de los equipos del Grupo WITTMANN

*Por más de 45 años, TEM Čatež d.o.o., ubicada en la parte este de Eslovenia, ha estado produciendo y ofreciendo a sus clientes interruptores y enchufes eléctricos fácilmente adaptables, tecnológicamente innovadores y estéticamente agradables para una variedad de espacios de trabajo y habitables. Con la entrega de la primera máquina de moldeo por inyección multicomponente SmartPower 110 en 2017, surgió una fructífera cooperación entre TEM y ROBOS (el agente esloveno/croata del Grupo WITTMANN). La cooperación ha continuado hasta el día de hoy, con muchos proyectos completados y muchos otros para el futuro.*

**Peter Zajc**

**T**EM Čatež d.o.o. verdaderamente es el líder regional en la producción de una amplia selección de interruptores y enchufes tanto para instalaciones sencillas como para las más exigentes. A lo largo de los años, TEM ha promovido con éxito su marca y logrado un amplio reconocimiento para sus productos. La empresa concentra todos los procesos tecnológicos y de producción en un solo lugar, la cual es la propia planta de producción ubicada en Velika Loka.

Es importante que cada producto sea aceptado por los clientes de TEM y que se desarrollen nuevos productos constantemente. Los clientes principales de este negocio son distribuidores especializados de equipos eléctricos y materiales de instalación eléctrica. Los interruptores y enchufes de TEM se venden en un total de 25 países europeos. En los últimos años, la empresa ha crecido más del diez por ciento anual en promedio. La compañía fue fundada en 1973. A lo largo de las décadas, se han introducido varios procesos tecnológicos y de fabricación modernos, que incluyen: estampado, torneado, inyección de baquelita, inyección de múltiples componentes, ensamblaje y otros procesos. Gracias a esto, TEM siempre se ha estado equipado para controlar toda su fabricación internamente.

## **TEM como cliente de WITTMANN BATTENFELD**

En el año 2017, debido a la creciente demanda de sus productos, TEM encargó la primera máquina de moldeo por inyección de WITTMANN BATTENFELD: una SmartPower MC 110/350H-60S B8 de colores especiales y mesa giratoria, y un robot PRIMUS 16 WITTMANN completamente integrado con la máquina de control B8. Esta máquina sustituyó al anterior sistema de sobremoldeo de piezas mediante otras dos máquinas.

Este cambio condujo a importantes ahorros de energía, así como a una reducción del tiempo total del ciclo y la redistribución de la mano de obra.

Después de que el primer proyecto fue completado con éxito, comenzó una discusión con respecto a un sistema centralizado de manejo de materiales. Este proyecto finalmente se realizó en 2018, con la apertura de una nueva planta de producción. Se eligió el equipo de WITTMANN porque la tecnología ofrecía la mejor relación precio/rendimiento en línea con la solución necesaria. El sistema de manipulación de materiales se instaló utilizando diferentes modelos de seca-

dores de material WITTMANN: 2 ATON basic G70-100-M, 2 ATON basic G70-200-M, 1 ATON basic G120-300-M con adaptador de toma de vacío controlado. El equipo de secado DRYMAX E60 existente también se integró en el nuevo sistema. TEM también adquirió e implementó los cargadores FEEDMAX G206-50 y FEEDMAX G203-50, todos equipados con adaptadores de tolva giratorios IMM. El sistema también incluía una estación de filtrado XMB, una estación de acoplamiento CODEMAX y estaba equipado con un control básico WITTMANN TEACHBOX.

Poco tiempo después, TEM encargó otra máquina de moldeo por inyección: una SmartPower 90-210 B8 con opciones especiales como HiQ Flow®, la cual mide la resistencia del flujo de masa fundida durante una fase específica del proceso de inyección. Esta función especial compara el valor real con un valor establecido previamente y ajusta los parámetros de presión de mantenimiento (punto de cambio) dentro del ciclo respectivo. El beneficio para el cliente es una calidad mucho mayor de las piezas moldeadas por inyección y, por lo tanto, mucho menos desperdicio en la producción. Esta máquina también fue automatizada con un robot WITTMANN PRIMUS 16.

Además, algunas de las máquinas de moldeo por inyección existentes de TEM fueron equipadas con nuevos robots WITTMANN (principalmente PRIMUS 16 y PRIMUS 14) y con controladores de temperatura de molde TEMPRO primus C90. Dentro de una fase de prueba, también se emplea un controlador de temperatura variotérmico. Esto se utiliza para comprobar si la tecnología puede ser eficaz en la producción de piezas con superficies ópticamente desafiantes, incluso quizás mejorando la impresión de las piezas.

La base de una asociación industrial buena y exitosa siempre radica en brindar un excelente soporte de ventas y soporte técnico en todos los aspectos de las tecnologías de procesamiento de plásticos, especialmente con respecto a un cliente recién conquistado.

El Grupo WITTMANN y ROBOS son muy conscientes de la dinámica involucrada y rápidamente aceptaron este desafío, brindando una respuesta rápida y efectiva a todas las inquietudes de los clientes y sentando las bases para una mayor cooperación exitosa. ♦

---

*Página derecha: Sistema modular MODUL de interruptores y enchufes en líneas de diseño Line, Soft y Pure.*

**Peter Zajc**  
es Director General de ROBOS d.o.o. en Liubliana-Črnuče, Eslovenia, el agente del Grupo WITTMANN para Eslovenia y Croacia.

# TEM

---

## MODUL



On | Off and everything  
in between



**TEM**

TEM ČATEŽ d.o.o. • ČATEŽ 13, SI-8212 VELIKA LOKA  
SLOVENIJA • [tem@tem.si](mailto:tem@tem.si)

[www.tem.si](http://www.tem.si)

# BILORA utiliza la solución Insider con auxiliares integrados

*Desde marzo de 2019, BILORA Kunststofftechnik GmbH de Alemania ha estado operando dos máquinas de moldeo por inyección con la solución Insider de WITTMANN BATTENFELD. Estas máquinas se recomiendan a sí mismas por su compacidad, fiabilidad y eficiencia.*

**Gabriele Hopf - Michael Müller**

Los orígenes de la empresa BILORA se remontan a un impresionante número de 111 años, desde 1909, cuando se fundó Metallwarenfabrik Kürbi & Niggeloh en Barmen-Rittershausen. En ese entonces, esta empresa fabricaba trípodes tubulares, luminarias colgantes, atriles y otros artículos metálicos. La actual sede corporativa en Radevormwald se construyó e inauguró oficialmente en 1911. En 1956, la producción de la empresa superó el millón de cámaras.

La primera máquina de moldeo por inyección de plásticos se compró en 1961. La directiva había reconocido las ventajas de esta nueva tecnología, y para ese momento el potencial inherente de estos materiales originalmente menospreciados como “plástico barato” ya se había comprendido durante mucho tiempo. Los plásticos ahora podían competir con los metales. Participar en el moldeo de plásticos por inyección dio como resultado numerosas ventajas, como la producción a bajo costo de piezas individuales, la eliminación prácticamente completa de una etapa de acabado, superficies perfectas, ligereza en las piezas y prescindir de numerosos pasos en el trabajo de montaje.

En 1994, se fundó la nueva empresa KÜRBI & NIGGELOH BILORA GmbH, ahora dedicada exclusivamente a la fabricación de productos plásticos. En 2016, esta empresa pasó a llamarse BILORA Kunststofftechnik GmbH.

En la actualidad, BILORA produce una amplia gama de piezas diferentes de plásticos de ingeniería mediante moldeo por mono inyección e inyección de dos componentes, en lotes de producción grandes y pequeños, utilizando 40 máquinas de moldeo por inyección con fuerzas de cierre de 150 a 2.000 kN.

La cartera de productos de BILORA también incluye compuestos de metal/plástico, como los utilizados, por ejemplo, en la industria automotriz. Muchas de las piezas moldeadas se someten a un procesamiento adicional, que



*SmartPower 60 y SmartPower 90, equipados como células Insider.*

*Controladores de temperatura WITTMANN TEMPRO plus D integrados en células Insider.*

incluye tampografía y serigrafía, ensamblaje de componentes (así como pruebas funcionales si los clientes lo desean) o empaques listos para venta minorista. Las piezas de plástico para la construcción de máquinas se someten con frecuencia a un acabado mecánico en BILORA, ya que el reducido número de unidades no justificaría una inversión en moldes elaborados. El uso de sistemas ERP y MES asegura una trazabilidad completa de cada lote.

Para su taller interno de fabricación de moldes, la empresa ha invertido en un centro de mecanizado CNC y una máquina EDM por cable. La compañía también opera su propio departamento de diseño apoyado por aplicaciones CAD/CAM.

## **BILORA y WITTMANN BATTENFELD**

La cooperación con WITTMANN BATTENFELD comenzó hace varios años con la instalación de una tecnología especial de extracción de piezas. BILORA invirtió en varios sistemas de robot WITTMANN de las series W8 y W9, las cuales se adaptaron a las máquinas de moldeo por inyección existentes. BILORA produce sus propias pinzas de extracción de piezas equipadas con sistemas de consulta de seguridad y algunas funcionalidades adicionales. Las instalaciones pensadas para una fácil integración y control de las pinzas de extracción mediante el sistema de control del robot garantizan una utilización óptima de las opciones

disponibles. La confiabilidad del equipo y el buen soporte brindado por WITTMANN BATTENFELD fueron los factores decisivos que impulsaron la posterior decisión de BILORA para adquirir controladores de temperatura de circuito sencillo y doble de WITTMANN (para agua con temperaturas de hasta 160 °C), así como secadoras DRYMAX y sistemas de dosificación DOSIMAX.

En marzo de 2019, se instalaron en BILORA dos máquinas de moldeo por inyección servohidráulicas *SmartPower* de WITTMANN BATTENFELD, con 600 kN y 900 kN de fuerza de cierre respectivamente, ambos modelos

diseñados como células Insider. Una célula Insider cuenta con un sistema de manejo integrado para las piezas moldeadas que incluye una cinta transportadora de traslado, así como un revestimiento protector firmemente unido a la máquina. En comparación con sistemas convencionales, estos accesorios integrados reducen la huella de la célula de trabajo hasta en un 50 %. BILORA aprecia las máquinas de WITTMANN BATTENFELD por sus auxiliares integrados así como por su diseño compacto, además de que han demostrado ser extremadamente confiables y eficientes. Michael Müller, Director Gerente de BILORA, comenta: “Las máquinas Insider de WITTMANN BATTENFELD se recomiendan a sí mismas principalmente por su diseño que ahorra espacio, el buen equilibrio entre el espacio del molde, la fuerza de sujeción y las unidades de inyección, así como el cumplimiento de la CE sin necesidad de dispositivos de protección exteriores a la máquina; plena integración de los robots y, por último, pero no menos importante, la excelente facilidad de uso que ya conocemos y apreciamos gracias a los sistemas de robot previamente instalados. Con estas soluciones, WITTMANN BATTENFELD nos está ayudando a seguir fabricando nuestros productos de manera eficiente y con un alto estándar de calidad.” ♦

*Piezas siendo depositadas por un robot WITTMANN.*

*Desde la izquierda: Jörg Schröer, Gerente de Ventas de WITTMANN BATTENFELD, Michael Müller, Director General de BILORA.*

**Gabriele Hopf** es Directora de Marketing de WITTMANN BATTENFELD en Köttingbrunn, Baja Austria. **Michael Müller** es Director General de BILORA en Radevormwald, Alemania.



# CMS: manténgase informado sobre el estado de sus máquinas

Los sistemas de sensores CMS para el monitoreo de condiciones se han utilizado durante muchos años en plantas de producción a gran escala, para minimizar las pérdidas de ganancias provocadas por tiempos de inactividad de la producción y trabajos de mantenimiento. Como ejemplos de aplicación encontramos los hornos rotativos en las plantas de cemento, los sistemas de transporte en minería, las máquinas para subir tuberías en la construcción de túneles, así como las turbinas de las centrales eléctricas o eólicas. Gracias a los avances recientes en la tecnología de sensores y la creciente disponibilidad de redes de datos de alta velocidad, los sistemas CMS adquieren un mayor interés dentro de las máquinas de moldeo.

Reinhard Bauer



Fig. 1:  
Un sistema de monitoreo de condiciones para la programación de trabajos de mantenimiento orientada a las condiciones aumenta la disponibilidad de la planta en una cadena de suministro orientada a la demanda "justo a tiempo".

(Foto:  
Reinhard Bauer)

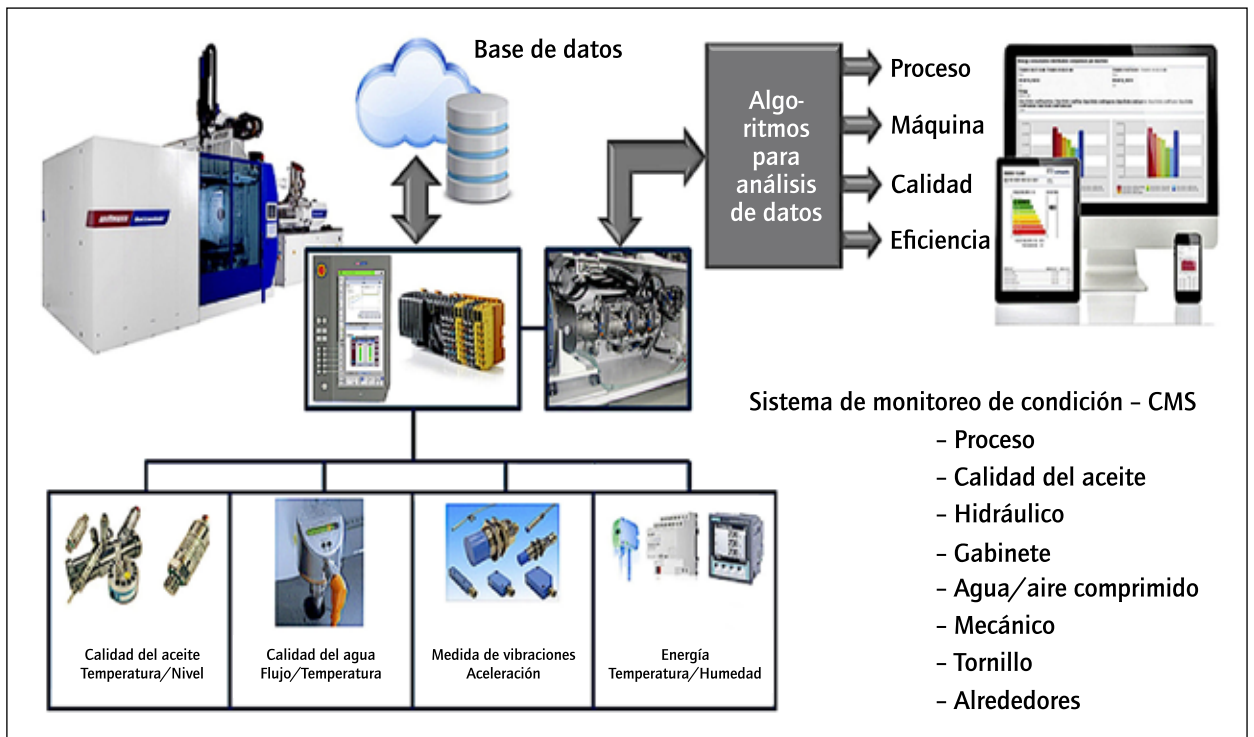


Fig. 2:  
El concepto de WITTMANN BATTENFELD CMS de recopilación de datos de condición por sensores y posterior procesamiento de datos como base para la toma de decisiones para el trabajo de mantenimiento.

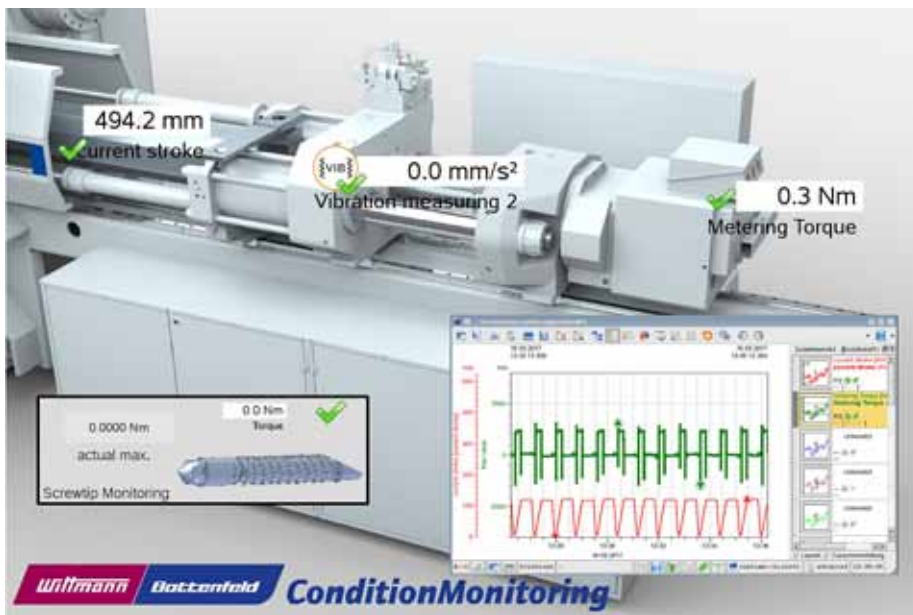


A diferencia del mantenimiento orientado en periodos (mantenimiento preventivo), en el que las piezas de la máquina se reemplazan a intervalos fijos independientemente de su estado real, la monitorización del estado (CM) se basa en la observación continua del estado de las piezas (mantenimiento predictivo).

Este último enfoque ofrece la ventaja de que los reemplazos dependen exclusivamente del grado real de desgaste y funcionalidad de las piezas. La superioridad de la monitorización del estado sobre el mantenimiento preventivo es inherente al método en sí. Cualquier daño que se produzca en el transcurso de un intervalo de mantenimiento normalmente no se detecta y, por lo tanto, puede incluso conducir a una avería total, mientras que el problema a menudo podría remediarse con un gasto mínimo si se detecta a tiempo. Los costos de las reparaciones no planificadas y la pérdida de ganancias causada por el paro de la máquina son general-

contenido de agua), en máquinas totalmente eléctricas, la calidad del aceite de transmisión.

- El “clima” dentro del gabinete eléctrico (temperatura, humedad, posible formación de humo).
- La capacidad de suministro de aire y agua de refrigeración (caudal, presión, temperatura).
- Los parámetros mecánicos de la unidad de cierre (presiones en las pastillas de la *MacroPower*, vibraciones y torque en accionamientos servo-eléctricos).
- Los parámetros mecánicos de la unidad de plastificación/inyección (vibración, par de plastificación, carrera del tornillo, comportamiento de cierre de la válvula de retención). Una de las causas de la vibración puede ser un tornillo suelto en el acoplamiento de tornillo que, si pasa desapercibido, puede provocar un daño importante (Fig. 3).



### Procesamiento de datos en tres niveles

#### 1. Recopilación de datos de medición y visualización

Los datos se recopilan dentro de la máquina en parte de forma sincronizada y con otra parte por intervalos, para posteriormente transmitirse a la computadora CMS para su evaluación. En la máquina, los datos actual se muestran de forma compacta en una página de descripción general del sistema de control B8 (Fig.4). Las desviaciones de los valores de referencia preestablecidos (rangos de

Fig. 3: Muestra un ejemplo de monitorización del estado del tornillo y funcionamiento de la válvula de retención.

temperatura, presión de aire y señales del detector de humo) se visualizan mediante indicadores de semáforo verde/rojo.

temperatura, presión de aire y señales del detector de humo) se visualizan mediante indicadores de semáforo verde/rojo.

#### 2. Análisis de datos en la computadora host del CMS

El corazón del sistema CMS es la computadora CMS, que forma parte de un sistema de control de producción. Se comunica con las máquinas de moldeo por inyección y extrae los datos de medición, los recopila y los guarda para un posible rastreo posterior. El software CMS procesa los datos de medición en modelos de seguimiento de tendencias. Una estación de control CMS puede monitorear hasta 50 máquinas simultáneamente y transmitir vía correo electrónico advertencias anticipadas al personal de mantenimiento (Fig. 5).

#### 3. Evaluación de datos y análisis de condiciones.

La evaluación de los datos se basa en estándares de calidad generalmente reconocidos, como la evaluación de la calidad de aceite NAS 1638 (Estándar Aeroespacial Nacional) o la clasificación de pureza del aceite ISO 4406. Los valores límites definidos se utilizan para juzgar los valores de presión de aire y aceite, temperaturas o el comportamiento >>

### Paquete completo de CMS disponible

En la “K 2016”, WITTMANN BATTENFELD presentó un sistema de monitoreo de condición (CMS) disponible como paquete opcional para máquinas de moldeo por inyección, el cual accede a los valores medidos por los sensores ya existentes y algunos adicionales instalados para este propósito y transmite estos datos a un sistema de registro. El sistema CMS monitorea lo siguiente (Fig.2):

- En máquinas (servo) hidráulicas, la función de accionamiento del sistema hidráulico (vibraciones en el accionamiento de la bomba, consumo de corriente, presión del sistema).
- En máquinas (servo) hidráulicas, la calidad del aceite (temperatura, número de partículas en el aceite y

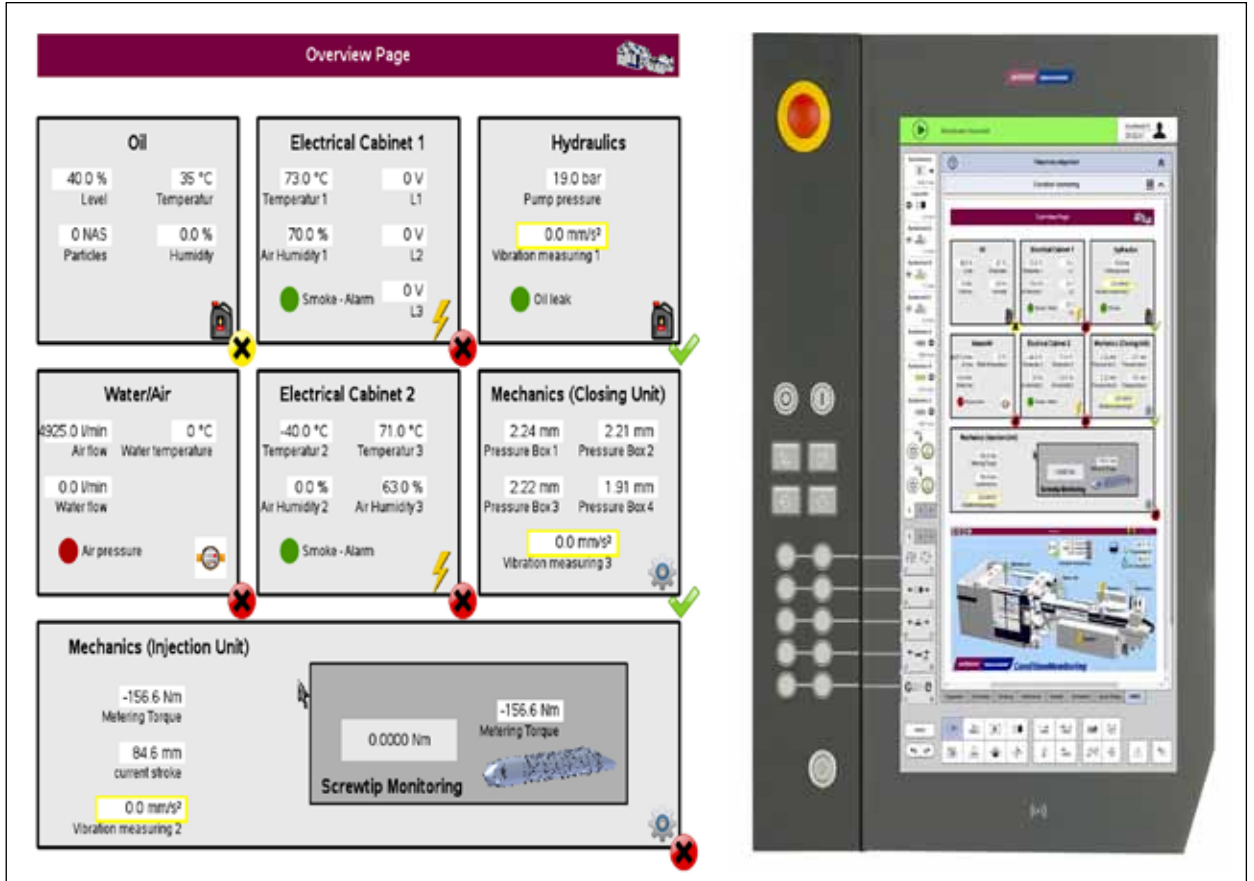
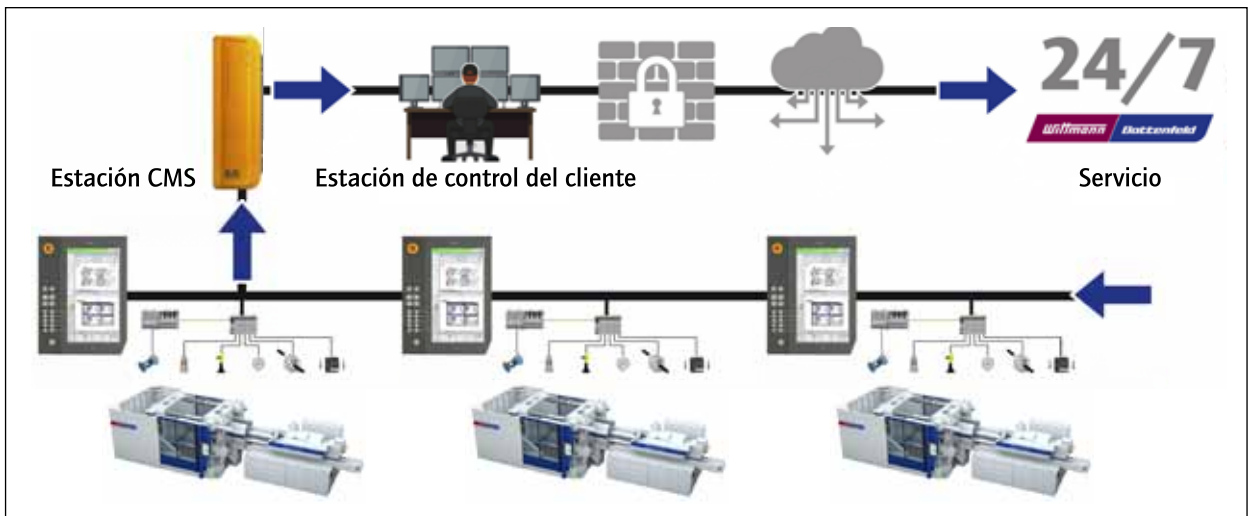


Fig. 4: Resumen de los valores de condición en el sistema de control de la máquina B8.

Fig. 5: Los datos de monitoreo de hasta 50 máquinas se pueden recopilar en una computadora host de monitoreo de condición. Cuando los valores medidos superan o caen por debajo de los márgenes de tolerancia, las tendencias de los datos calculados activan señales que deben ser interpretadas correctamente y seguidas por la acción apropiada por parte del personal de mantenimiento calificado.



de cierre de la válvula de retención. Además, las vibraciones de los componentes expuestos al desgaste se miden mediante sensores de vibración y se evalúan usando algoritmos (Fig. 2).

Además de la información del estado actual, el software CMS también ofrece tendencias que indican cambios en los valores de funcionamiento. Estos proporcionan la base para la toma de decisiones por parte del personal de mantenimiento. En caso de que no haya personal suficientemente calificado o experimentado en el sitio para la interpretación correcta de esta herramienta de toma de decisiones, también es posible subcontratar la interpretación de los datos a un centro de servicio de WITTMANN BATTENFELD a través de una red en línea y hacer que se inicien los trabajos de mantenimiento necesarios desde allí. Este servicio puede ser proporcionado por la organización de servicios WITTMANN BATTENFELD (Fig. 5).

**Reinhard Bauer** es periodista autónomo y consultor de comunicación especializado en tecnología de plásticos.

### Resumen

El mantenimiento de la máquina orientado en las condiciones ofrece una mejor protección contra fallos que el mantenimiento en intervalos regulares fijos o un mantenimiento preventivo, ya que, debido a la falta de información, se producen fallos de funcionamiento entre las sesiones de mantenimiento con riesgo de avería total repentina muy difíciles de detectar. Es por eso que un sistema CMS juega un rol de utilidad para mejorar la protección contra fallas de los procesos de producción, principalmente, y en particular para las cadenas de producción justo a tiempo. El costo de implementar un sistema de monitoreo de condición se compensa evitando una parada de producción de unos pocos días. ♦

# IACS: Enfriamiento de aire interno

**Aaron Farrag**

Los innovadores sistemas de enfriamiento de aire interno (IACS) en operaciones de moldeo por soplado de WITTMANN acortan los tiempos de enfriamiento, reducen las tensiones en el producto terminado y disminuyen las tasas de cristalización.

En el moldeo por soplado, las piezas habitualmente se forman inyectando aire comprimido, que presiona el material caliente contra la superficie del molde desde dentro, después de lo cual las piezas se enfrían a lo largo de las paredes del molde tan solo con agua fría. Además de que eso genera tensiones en el material debido a la diferencia de temperatura entre la pared interior y exterior de las piezas, también da como resultado una tasa de eliminación de calor significativamente más lenta porque esa eliminación tiene lugar exclusivamente a través de la pared exterior de las piezas formadas. Y ahí es donde los sistemas de refrigeración por aire internos (IACS) de WITTMANN marcan la diferencia. El enfriamiento adicional de la pared interior de las piezas mediante aire comprimido frío aumenta el ritmo de producción en un promedio de al menos un 15%, aunque se pueden lograr valores considerablemente mejores en muchos de los casos. Además, las tensiones más bajas hacen posible un ahorro significativo de material, lo que reduce el peso del producto terminado hasta en un 10 % mientras que continúa cumpliendo con las mismas pruebas de fugas, caídas y resistencia que antes. La experiencia ha demostrado que el período de amortización de dichos sistemas de refrigeración por aire interno es mucho menor a un año.

Cualquier sistema de enfriamiento de aire interno comienza con un enfriador de aire comprimido. Para nuestro caso, esto recae en el Ventilador de moldeo por soplado (BMB) WITTMANN, que produce una temperatura del aire comprimido de aproximadamente 5 °C, o el Enfriador de aire por soplado (BAC), que enfría el aire comprimido hasta aproximadamente -35 °C. Los bloques de válvulas de soplado (BVB) especialmente desarrollados controlan los diversos procesos a través de una caja de control: el flujo del aire comprimido a través de un perno central hacia el interior del producto y la posterior descarga de aire comprimido fuera del producto mediante ventilación controlada.

Cada producto individual en el proceso de moldeo por soplado que se enfría de esta manera requiere el desarrollo de su propio perno especial. Esto se debe a que la distribución precisa del aire a establecer en el interior difiere de un producto a otro. Esa distribución, junto con el equilibrio adecuado de suministro y aire de escape, juega aquí un papel muy importante.

## *Aumento de la producción de hasta 50 % o más*

El Ventilador de moldeo por soplado (BMB) se desarrolló especialmente teniendo en cuenta ciertas propiedades que ahora lo caracterizan. Es compacto, económico, no requiere mantenimiento y en términos de la calidad del aire comprimido utilizado, presenta un funcionamiento absolutamente sencillo. La temperatura de descarga de aire siempre permanece por encima del punto de congelación, eliminando así la necesidad de un sistema complicado para secar el aire comprimido y faci-

litando la cuestión de qué aceite usar en tal sistema. Los únicos requisitos son una presión de aire comprimido entre 6 y 15 bar y un suministro adecuado de agua fría filtrada que no supere los 15 °C. Las unidades del ventilador de moldeo por soplado están disponibles en tres tamaños diferentes con capacidades de aire comprimido que van de 160 a 600 Nm<sup>3</sup>/h y logran aumentos de producción regularmente de entre 10 al 35 %. En la mayoría de los casos, el diseño compacto de estos dispositivos



*Sistemas de enfriamiento de aire interno de WITTMANN (IACS) para moldeo por soplado: ventilador de moldeo por soplado (BMB, izquierda) y enfriador de aire por soplado (BAC).*

permite la instalación directa en la máquina de producción, lo que mantiene las líneas de suministro reducidas y los pisos de producción despejados.

El diseño del Enfriador de aire por soplado (BAC) es considerablemente más complejo. También exige aire comprimido de alta calidad con una presión de 7 a 15 bar con un contenido de aceite residual de 0,01 mg/m<sup>3</sup> y un punto de rocío a presión de 5 °C a 7 bar o menos. El filtro molecular que se utiliza aquí también requiere mantenimiento de vez en cuando. Esta inversión genera incrementos de producción que oscilan entre el 15 y el 50 %. En algunos casos, el tiempo de soplado y ventilación podría incluso reducirse a un tercio del valor original. Con el Enfriador de aire para soplado, el aire comprimido se alimenta a través del Secador de aire presurizado (PAD) interno equipado con un filtro molecular, que se regenera a sí mismo mediante aire comprimido seco. El punto de rocío del aire procesado se reduce a -40 °C para evitar que se forme hielo en el sistema. Los bloques de válvulas de soplado que controlan los procesos están diseñados para operar con temperaturas tan bajas. Al igual que el ventilador de moldeo por soplado, el enfriador de aire para soplado también requiere un suministro de agua fría con una temperatura máxima de 15 °C, a una presión de 3 a 8 bar.

Los especialistas del Grupo WITTMANN ofrecen una gama completa de servicios de consultoría para todos los sistemas de enfriamiento interno de aire. Después de una revisión exhaustiva de los requisitos de su sistema, cada cliente recibe un presupuesto personalizado y gratuito, que incluye una estimación del aumento de producción esperado. ♦

**Aaron Farrag** es el Director de la División de Productos de Secado de Aire Comprimido y Enfriamiento de Moldes del Grupo WITTMANN.

# Cómo automatizar el moldeo por inserción "micro" de alta precisión

*¿Qué se necesita para automatizar una célula horizontal de moldeo por inyección para que opere insertos de tamaño microscópico y piezas moldeadas? Los robots de entrada superior y las herramientas de uso general podrían no estar a la altura del trabajo.*

**Joe Varone** [Publicado originalmente en "Plastics Technology", diciembre de 2020.]

**E**l sobremoldeo por inserción es una técnica demandante de moldeo por inyección que en sus días iniciales no era manejada muy a menudo por robots; generalmente requiere la asistencia de manos humanas, especialmente para los insertos con geometrías más difíciles. La tecnología de robots y el know-how de aquellos días aún no eran muy capaces de manejar los insertos. La carga de insertos en la herramienta se resolvió manualmente – y a veces todavía es así – por operadores en la celda de trabajo, especialmente con los insertos que representaban un desafío en tamaño, forma o con necesidad de una ubicación y orientación precisas.

Durante años, los operadores de máquinas horizontales debían esperar a que el molde se abriera por completo, dejar caer las piezas, se deslizaran por la puerta de seguridad, orientarlas cuidadosamente y cargar los insertos a mano en el molde, cerrar la puerta y continuar con el ciclo de sobre moldeo. Era un método ineficiente y que requería de mucho trabajo; la apertura y el cierre de las puertas alargaban los tiempos de ciclo además de que era propenso a que el inserto se orientara incorrectamente. Las máquinas de moldeo vertical tenían desafíos similares, pero este artículo se centra en las máquinas de abrazadera horizontal, que son mucho más comunes en las fábricas de moldeo y son favoritas en el moldeo por inserción de alta producción.

Y debido a que el diseño de robots de entrada superior favorece a las máquinas horizontales, las prensas verticales no experimentaron el beneficio de los avances tecnológicos en este tipo de automatización.

## *Ejemplos de piezas de micro-inserción*

El tiempo es amigo de la tecnología, y la tecnología de robots ha mejorado mucho, particularmente para el moldeo por inyección horizontal y los robots lineales de entrada superior. Hoy en día, la mayoría de los moldeadores de insertos



*Dos ejemplos de micro-plaquitas que son cada vez más comunes, pero pueden desafiar las capacidades de los sistemas de automatización más antiguos diseñados para piezas de tamaño "normal".*

sobremoldeados con una gran producción han automatizado el proceso con robots lineales de entrada superior para optimizar el proceso, ahorrar costos de mano de obra y mejorar el control de calidad. Pero lo que funciona para aplicaciones de sobremoldeo con insertos y piezas de tamaño "normal" no es suficiente para los insertos y partes micro, que son cada vez más comunes en esta era de miniaturización en componentes electrónicos, dispositivos médicos y sistemas micromecánicos. Una docena de estos insertos podrían caber en una pequeña moneda. Esta escala ofrece un desafío mucho mayor tanto a los moldeadores como a los proveedores de robots.

## Micro tamaño, grandes desafíos

En la microescala – por ejemplo, menos de 3 mm – el sobremoldeo de insertos se realiza a veces de manera manual (o no se realiza) debido a los desafíos de la manipulación automatizada con tan diminutos insertos. Esto significa que el diseño de la pieza a menudo recae en un ensamblaje de dos piezas en lugar de un sobremoldeo integrado con una sola pieza. ¿Por qué? Debido a que los moldeadores y diseñadores de piezas no siempre están al tanto de la capacidad de las generaciones más recientes de robots de moldeo por inyección, o la capacidad de los proveedores de ingeniería automatizada personalizada para administrar e implementar con éxito dichas células de trabajo. Es posible que las aplicaciones micro no sean adecuadas para tu actual robot de generación antigua que todavía “se movía por inercia”. Pero los robots lineales de entrada superior actuales cuentan con avances tales como trenes de accionamiento de mayor precisión (< 1 mm), servomo-



tores de precisión multieje y control de software. Vistos desde la distancia en el piso de un área de producción, los robots lineales de entrada superior de alta tecnología de hoy en día no parecen muy diferentes de los modelos anteriores de hace 20 años. Pero, de hecho, son más precisos, más programables, más capaces y pueden integrarse fácilmente con automatización personalizada. Igualmente importante, las capacidades de la ingeniería de automatización personalizada de algunos proveedores de robots han crecido para adaptarse a los robots de generación más avanzada que abastecen.

Además, los dispositivos “en la celda de trabajo”, sensores y tecnología de control de calidad también han mejorado para aplicaciones precisas de insertos. Un ejemplo es el uso de modernos sensores de visión y otras tecnologías para garantizar que los insertos estén presentes en su ubicación y orientación correctas, con una precisión muy alta. Combinado con los avances en el uso de alimentadores de insertos, escapes, tecnología de herramienta de fin de brazo (EOAT), podemos reconocer que las células de trabajo han evolucionado hasta llegar a ser muy eficientes y rentables para sobremoldeo, incluso con el más desafiante de los micro insertos.

Y críticamente, en términos de gestión de proyectos, el moldeador puede tener confianza en un proveedor de robots primario y calificado para asumir la responsabilidad del robot y la automatización en la célula de trabajo, por lo que el moldeador no tiene que apoyarse de un integrador adicional por separado para aplicaciones especiales de moldeo por inserción. Gestionar un proyecto con un proveedor tiene que ser mejor que administrar dos, ¿no?

## Ejemplos del mundo real

El moldeo por inserción de alta precisión se está implementando con éxito en máquinas de moldeo por inyección horizontal de precisión en la gama de 15 a 165 toneladas con moldes “inteligentemente” diseñados para facilitar la automatización para tales aplicaciones incluso antes de cortar el acero del molde. Aquí tenemos dos ejemplos ilustrativos de aplicaciones de micro inserción y los desafíos que las acompañan.

**Ejemplo Proyecto A** es una pieza eléctrica de polietileno (Ultem®) inferior a 1 in de largo, con un inserto cilíndrico de polímero cerámico que mide 1,25 mm de diámetro. El molde tiene ocho cavidades, y la tolerancia de ubicación de colocación de inserto en cada cavidad es de 0,01 mm. Las plaquitas deben orientarse desde el frente hacia atrás.

La célula incluye una prensa de 110 toneladas, un robot lineal de entrada superior y una inspección visual para confirmar que el inserto está presente y la orientación del sustrato en la parte sobremoldeada. El robot coloca las piezas en un transportador de salida indexado por disparo. Los desafíos para este proyecto incluyeron:

- Garantizar la calidad de los insertos, a saber, que estén consistentemente dentro de la tolerancia y muy libres de contaminación como polvo, suciedad, especificaciones, estática o humedad.
- Asegurarse de que el inserto se mantiene en la orientación correcta a medida que se mueve desde la estación de alimentación a granel automatizada anterior al proceso de sobremoldeo y a la inserción del molde; además de que se asiente correctamente en la cavidad del molde antes de que se cierre. Las cámaras integradas y los sensores de visión se encargan de este requisito.
- Cálculos cuidadosos de la expansión térmica en el acero del molde, que podría afectar a la tolerancia de las cavidades y el asentamiento de los micro insertos y por lo tanto la calidad de la pieza sobremoldeada. Esto es especialmente crítico cuando se procesan escalas tan pequeñas y tolerancias altas.
- Problemas comunes de aplicación del inserto, como la ubicación del molde en la platina tenía que estar perfectamente nivelado, cuadrado y a plomo. Esto también es necesario para el robot de acoplamiento EOAT, incluso si este último tiene prensadores de alineación de acoplamiento del molde.
- Mecanizado de la EOAT a tolerancias muy altas ( $\pm 0,0005$  pulgadas) de acero inoxidable de alta calidad – en lugar de acetal estándar, acero suave o caucho – para los “dedos” que sujetan la parte sobremoldeada. Otras partes de la EOAT y la estación de alimentación son materiales anodizados o endurecidos especiales para superficies de desgaste.

*Parte eléctrica del Ejemplo A, de menos de 1 pulgada de largo, inserto sobremoldeado en ocho cavidades con Ultem® PEI.*

**Ejemplo Proyecto B** es otra parte eléctrica de PBT con un inserto de metal cilíndrico. El tamaño de la plaquita es inferior a 2 mm y debe insertarse en 4 cavidades con orientación frontal a posterior y una tolerancia de ubicación de 0,03 mm. Los sensores de visión comprueban la orientación y la presencia del inserto en el molde. El tiempo de ciclo es de 15 s en una prensa de 110 toneladas. >>

Los desafíos para este proyecto de sobremoldeo de micro insertos metálicos eran muy similares a los del Proyecto A. Una diferencia es que los insertos metálicos en lugar de cerámicos deben estar libres de oxidación y recubrimientos para evitar la invasión de contaminantes.

Por otro lado, los insertos cerámicos pueden ser más abrasivos, por lo que debe considerarse especialmente el uso de superficies de contacto reforzadas. Además, los insertos metálicos tienden a ser menos frágiles y pesadas que las plaquitas de cerámica, por lo que sostener y manipular insertos metálicos podría ser un poco más fácil, aunque no hay nada fácil en la manipulación de objetos del tamaño de un grano de arroz.

### Muchos factores para controlar

- Carga estática. – Incluso las cargas estáticas más pequeñas pueden afectar el inserto y la pieza, por lo que deben realizarse pruebas para determinar si las piezas o insertos deben limpiarse con aire limpio desionizado.
- Control ambiental. – Las piezas e insertos con esta pequeña escala se manejan de forma más consistente si este proceso se realiza en entornos con temperatura controlada, humedad y flujo de aire. Los cambios de temperatura ambiente pueden cambiar el tamaño del inserto, lo cual se vuelve crítico con tolerancias precisas. La humedad puede afectar negativamente a cualquier polímero higroscópico; y el flujo de aire (como el que se escapa de un respiradero o puerta cercano) puede empujar el pequeño inserto o pieza fuera de su posición. Los gabinetes bien diseñados y los filtros HEPA se utilizan a menudo para disminuir estos riesgos, así como para controlar las partículas contaminantes.
- Consistencia del micro inserto y control de calidad. – El proveedor debe otorgar insertos muy consistentes y con un control de calidad elevado en dimensiones, rebabas, residuos, y otras especificaciones para una inserción y manipulación consistentes.
- Detección de micropartes. – La necesidad de cámaras de visión de la célula de trabajo frente a sensores de visión simples se determinará a través de pruebas. Con toda probabilidad, se necesitará tecnología de visión más avanzada para tareas como orientación, inspección, confirmación de colocación de molde y control de calidad posterior al moldeo. El control visual simple, por lo general, no está a la altura para tales inspecciones a pequeña escala.
- Precisión de pinza micro-EOAT. – El robot y las pinzas y dedos automatizados se mecanizan con tolerancias muy altas y a menudo están hechos de materiales especiales basados en las necesidades de la aplicación.
- Alimentación de los insertos. – Estos casos no se resuelven con alimentadores de uso caseros; el diseño del alimentador se llevará a cabo con una consideración cuidadosa en diseño y materiales de construcción, tolerancias estrictas y gestión creativa de la orientación, con sensores de precisión que confirmen cada paso del proceso.
- Colocación de molde y acoplamiento. – Para ayudar a facilitar la configuración inicial, el robot EOAT a menudo incluirá una función de acoplamiento con el molde mientras se localizan los micro insertos. Esto también garantiza la una inserción y desmoldificación constantes. Es posible que la EOAT no incluya pinzas mecánicas comunes, dado el pequeño tamaño de los insertos. Más bien, los tubos neumáticos de la EOAT podrían utilizarse para colocar los micro insertos en las cavidades del molde.

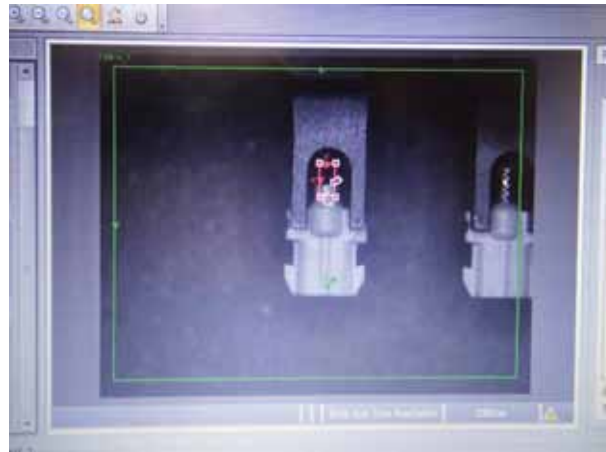
### Calificando un proveedor de automatización

Por lo tanto, moldeadores, son alentados a ponerse en contacto con sus proveedores de robots, entrevistarlos y preguntar sobre las aptitudes. ¿Cómo selecciona un proveedor de robots de alto nivel para colaborar en moldeo pequeño de alta precisión o micro insertos? Considere factores tales como:

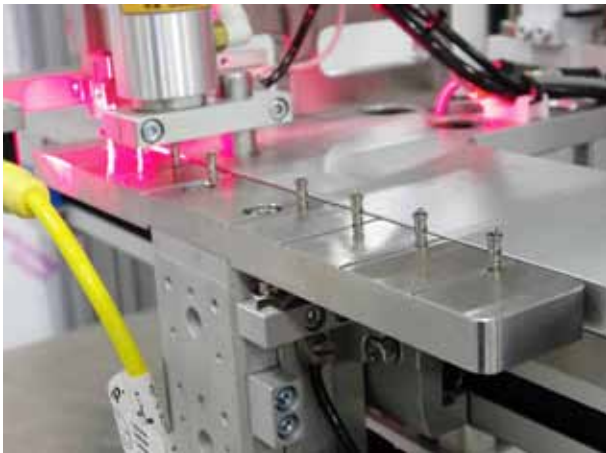
- El tamaño y la experiencia del grupo de ingeniería de automatización personalizada. – Podría ser mejor evitar fuentes en el extranjero, ya que podría preferirse asociarse a nivel nacional para llevar a cabo proyectos complejos. Es más sencillo contar con un grupo local de ingeniería de robótica y automatización durante los futuros años de necesidades de soporte técnico en la vida del proyecto. Recorra las instalaciones del proveedor de robots para obtener pruebas de su capacidad, tamaño, escala y alcance.
- La ubicación y la experiencia del servicio de soporte en campo. – Al igual que las ventajas de la ingeniería de automatización personalizada nacional, es igualmente importante contar con un soporte técnico de servicio “directo” local o regional experimentado para obtener un menor costo de puesta en funcionamiento, implementación de células de trabajo y una rápida respuesta a las futuras necesidades de soporte técnico como parte de una garantía de “gestión del tiempo de actividad”.
- Gestión local de proyecto para una implementación exitosa. – La tercera capa de un proyecto de automatización de alta tecnología exitoso es el factor siempre crítico de la gestión de proyectos. Debería de estar basado en el ámbito nacional y regional para reunir todos los elementos clave del proyecto sin retrasos en el tiempo, evitar problemas de comunicación y desafíos de husos horarios de los contactos extranjeros en proyectos tan intrincados y de alta comunicación.
- Programación del robot por los usuarios. – Estas micro aplicaciones involucran más que automatización básica pick-and-place o lista para usarse. Por lo tanto, el robot lineal de entrada superior debe contar con toda la última tecnología para integrarse fácilmente a la automatización personalizada de alta precisión. El robot debe ser completamente programable por el usuario final y capaz de una precisión de posición de 0,1 mm o mayor. No debe requerir que el moldeador compre programas personalizados, no debe limitarse a una selección limitada de sub-rutinas preestablecidas, circuitos y entrada/salida. Y los robots con diseño mecánico modular ofrecen la flexibilidad deseable para aplicaciones personalizadas a la medida. ♦



*Izquierda: Robot WITTMANN W822 con EOAT de micro inserción. La mayoría de los moldeadores de insertos con tiradas amplias de producción utilizan prensas de inyección horizontales con robots de entrada superior. Derecha: EOAT presentando piezas a una cámara Cognex simple en la parte inferior derecha.*



*Izquierda: Comprobación de orientación de inserto por cámara. Derecha: La cámara de inspección muestra el inserto faltante (caja roja).*



*Izquierda: Micro insertos cargados en pernos de transportación antes de ser recogidos por un robot. La luz roja es la iluminación del flash para la cámara de inspección. Derecha: EOAT recogiendo micro insertos del nido.*



*Izquierda: Las micro pinzas (mostrando a sujeción de los insertos) se mecanizan con tolerancias muy altas y a menudo están hechas de materiales especiales. Derecha: La alimentación de micro insertos requerirá más que un alimentador de tazón de "variedad de jardín".*

# Éxito para PG Group, India, con la automatización y experiencia auxiliar de WITTMANN

*La empresa insignia del Grupo PG, PG Electroplast Ltd, en Surajpur, Uttar Pradesh, India, es uno de los principales actores de India en la fabricación de productos electrónicos, moldeo por inyección de plástico y fabricación de placas de circuito impreso. Desde hace algunos años, PG Electroplast ha ido construyendo constantemente su éxito adquiriendo equipos del Grupo WITTMANN.*

**Kishore Kumar**



*Una vista de la sala de producción de PG Electroplast, la cual muestra los robots WITTMANN.*

*Instalaciones de PG Electroplast Ltd en Surajpur, Uttar Pradesh, parte del Grupo PG, y uno de los socios proveedores más probados y efectivos para los fabricantes de equipos originales en la India.*

Desde su fundación en 1977, PG Group ha mejorado y transformado continuamente sus capacidades operativas. La empresa se centra en ofrecer productos de la más alta calidad, especializándose en soluciones llave en mano para diversas industrias. El Grupo PG tiene una clientela variada que abarca diversas industrias, como electrónica de consumo, automóviles, sistemas de iluminación, electrodomésticos, teléfonos móviles y accesorios de baño. La empresa es reconocida por ofrecer soluciones innovadoras y de vanguardia a estos sectores.

Desde el principio, la visión del Grupo PG fue convertirse en el principal proveedor de componentes electrónicos de la India. Hoy, con una facturación superior a los 70 millones de dólares estadounidenses, todo ese arduo trabajo se ha hecho realidad. El Grupo PG es ahora uno de los socios proveedores más probados y eficaces para los OEM (fabricantes de equipos originales) en la India.

Las soluciones llave en mano son una especialidad, como lo es el suministro en ensambles de PCB (printed circuit board, placa de circuito impreso), ensamblaje completo de productos, moldeo por inyección de plástico y servicios de ingeniería para toda su diversa clientela. La empresa tiene cuatro plantas establecidas: tres de moldeo por inyección y una para fabricación



de herramientas. Aproximadamente, 150 máquinas de moldeo por inyección se encargan del volumen de producción de la empresa. Estas están completamente integradas en la variedad de trabajos de fabricación de la empresa y varían en tamaño desde 90 a 2.100 toneladas de fuerza de cierre.

El Grupo PG es una empresa que cotiza en la bolsa de valores de India y tiene ambiciosos planes de crecimiento para los próximos años.



## PG Electoplast y el Grupo WITTMANN

El primer negocio de la mano del Grupo WITTMANN comenzó en abril de 2016. Se centró en controladores de temperatura del molde, y PG Group decidió adquirirlos con WITTMANN a granel; 26 unidades del modelo TEMPRO C90 y 25 unidades del modelo C140. Habiendo experimentado la calidad de la ingeniería de WITTMANN de primera mano y viendo el éxito de estas nuevas instalaciones, la empresa propuso a continuación un proyecto de moldeo por inserción automatizado. El director Vishal Gupta, recuerda que “la automatización exitosa se estaba convirtiendo en la clave de nuestra empresa en la búsqueda por convertirnos en la opción preferida de proveedor para clientes OEM. Buscamos a nuestro socio, WITTMANN, para que nos ayudara en nuestro objetivo de reducir los costos de fabricación junto con una calidad superior de nivel mundial en términos de partes por millón (ppm). El proyecto fue difícil, y WITTMANN trabajó duro con nosotros marcando la pauta para el futuro.”

El primer contrato de automatización de robots del Grupo PG se firmó con WITTMANN en noviembre de 2016 y abordó de manera integral una difícil tarea de moldeo por inserción en la fábrica. Poco después del éxito de este proyecto inaugural de automatización, la empresa firmó un acuerdo por otras cinco celdas de automatización. Estas seis celdas se basan en el robot W818 de WITTMANN y la configuración incluye pinzas, transportadores, protecciones y vallas para salud y seguridad.

Vishal Gupta señala que “obtuvimos múltiples ventajas del despliegue de estos robots. En general, nuestra inversión equivale al mejor ROI (retorno de la inversión) en bienes de capital jamás realizado.” El proyecto de automatización también ha reducido los tiempos de ciclo, ahorrando costes. Los objetivos de la empresa en cuanto al estándar de calidad, de 0 ppm, también se han cumplido y el trabajo automatizado ha facilitado la adopción de sistemas poka-yoke en la empresa. El proyecto de automatización ha tenido tanto éxito que el próximo objetivo previsto es que el Grupo PG automatice su planta de producción en Pune, India. Vishal Gupta dice que “nuestro grupo es

una organización muy consciente de la calidad y cumplimos con todas las normas más recientes ISO y TS, además de los protocolos de calidad específicos de nuestros clientes OEM. Cada OEM tiene sus propios estándares de calidad, por supuesto, y obtenemos muchos beneficios al adoptar lo mejor de estos para mejorar el rendimiento de nuestro equipo.”

Mientras tanto, el Grupo PG continúa su crecimiento mientras utiliza controladores de temperatura de molde de WITTMANN. La indicación “CE” en estos es bienvenida en el contexto de OEM y las diversas características especiales, como la purga de aire y otras medidas de mantenimiento preventivo, funciones de gran utilidad para el equipo de producción.

La empresa está ahora en conversaciones con WITTMANN sobre cuestiones de materiales, secado y transporte. El Grupo PG también participa ahora plenamente en la campaña del gobierno indio “Fabrícalo en India”. Sus rentables actividades, habilitadas por WITTMANN, lo han puesto en el camino de la expansión y nuevos negocios con su base de clientes OEM. ♦

**Kishore Kumar**  
es el Vicepresidente de WITTMANN BATTENFELD India pvt Ltd. en Chennai, India.



**wittmann**

**enjoy**  
**INNOVATION**



**Robot WITTMANN**  
nº 1 en el mercado

[www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)

# Bulgaria: WITTMANN BATTENFELD BULGARIA EOOD

*El equipo de WITTMANN BATTENFELD BULGARIA EOOD, la filial local del Grupo WITTMANN, frente a la entrada principal de las oficinas de la empresa en Plovdiv. Cuarto desde la derecha: Stanislav Dundekov, Director General.*



El año 2020 fue un período desafiante para WITTMANN BATTENFELD Bulgaria, y no solo por la pandemia. En primera instancia, fue un año de cambios de gestión tanto en el ámbito técnico como en el administrativo.

En el transcurso del cuarto trimestre, Yassen Sterev, por mucho tiempo director general de WITTMANN BATTENFELD Bulgaria, dejó la empresa. Su sucesor, Stanislav Dundekov, fue fichado. Dundekov tiene un diploma en Ingeniería Técnica y ha sido el jefe del Departamento de servicios postventa de la empresa durante los últimos diecisiete años.

Para finales de año, junto con estos cambios de gestión, WITTMANN BATTENFELD Bulgaria también se trasladó a sus nuevas instalaciones en Plovdiv, la segunda ciudad más grande del país.

Habiendo adquirido un terreno de 6.000 m<sup>2</sup> en las afueras de Plovdiv, cerca del pueblo de Voyvodinovo, una atractiva ubicación para muchos fabricantes, la empresa ha iniciado un plan de inversión para la construcción de un edificio propio de oficinas, que incluye una sala de exposición y un nuevo almacén.

La construcción de las nuevas instalaciones se encuentra ahora en sus primeras etapas, habiendo obtenido las aprobaciones de planificación y elaborando los planos del edificio en detalle.

Para el día a día de los negocios, Stanislav Dundekov cuenta con un equipo de ocho profesionales en ventas, almacenamiento, servicios al cliente y finanzas. Uno de los miembros del equipo se centra especialmente en la compra y venta de repuestos, ya que desde hace dos años este segmento de negocio muestra un gran potencial y un crecimiento sustancial.

## *El mercado búlgaro*

Según informes de investigación de mercado, la demanda búlgara de piezas de plástico y productos de caucho ha aumentado a un ritmo significativo, incluidos productos de embalaje de plástico, piezas de automóviles, productos de ingeniería eléctrica, tapetes de caucho, cintas transportadoras y juntas de caucho. Esto se debe al crecimiento en sectores como la construcción y el automotriz.

Una mirada más cercana a la situación actual del mercado muestra otras dos importantes tendencias:

- Los procesadores locales han suspendido sus planes de inversión a mediano plazo. Los pedidos se realizan teniendo en cuenta la demanda real.
- Existe una fuerte competencia en el suministro de equipos auxiliares.

En estos tiempos difíciles, una de las ventajas más competitivas de WITTMANN BATTENFELD Bulgaria es el excelente servicio posventa que ofrece. Además de la amplia experiencia de Stanislav Dundekov, el equipo de servicio de la empresa consta de dos excelentes técnicos, capaces de identificar rápidamente cualquier problema técnico del cliente y solucionando cualquier impedimento para una producción libre de defectos.

Desde el comienzo del año nuevo, WITTMANN BATTENFELD Bulgaria ha recibido un número considerable de consultas relacionadas con las máquinas de moldeo por inyección y otros equipos.

Stanislav Dundekov cree que la situación mejorará aún más y que pronto se olvidarán las leves incertidumbres que se produjeron en el mercado durante 2020. ♦

# Artículos que han aparecido en WITTMANN innovations

## Moledo por inyección

- Comprar suministros de moledo 4/2008
- Moledo por inyección de metal 4/2008
- EcoPower: optimización de costos 1/2009
- Servicio a distancia 1/2009
- Inyección de agua 2/2009
- Krona Indústria, Brasil 2/2009
- Kleiss Gears y su Microsystem 50 3/2009
- Proceso multi componentes 4/2009
- Sociedad con Wille System 4/2009
- Totalmente eléctrica EcoPower 4/2009
- UK: Thomas Dudley Ltd. 1/2010
- IML usando una TM Xpress 1/2010
- Unidad de control móvil 1/2010
- Design Molded Plastics 2/2010
- Stadelmann y el Sistema Wille 2/2010
- La máquina MicroPower 1/2010
- AQUAMOULD proyecto 3/2010
- MacroPower: el nuevo modelo 4/2010
- STELLA 4/2010
- La tecnología ServoDrive 1/2011
- La máquina 75 de Krona 1/2011
- Expertos en embalaje TM Xpress 2/2011
- WAVIN Ekoplastik 3/2011
- SANIT: todo un éxito 3/2011
- WEPPLER Filter 4/2011
- MacroPower: ataduras de cables 1/2012
- El proceso CELLMOULD 2/2012
- Envases de la industria cosmética 3/2012
- Web-Service 3/2012
- LECHNER y la MacroPower 4/2012
- Piezas inyectadas con espuma 4/2012
- MacroPower 1000 en GT LINE 1/2013
- Viva la máquina estándar! 1/2013
- Electrificación y la máquina vertical 2/2013
- Moledo por inyección en BECK 2/2013
- ESCHA: moledo por inyección 3/2013
- Hoffer, EE. UU. 3/2013
- Guppy Plastics y WITTMANN 3/2013
- El éxito de Backhaus 4/2013
- Encapsulado limpio y seguro 4/2013
- Partes multifuncionales 1/2014
- MAYWEG: calidad y diversidad 1/2014
- Philips: lo que está comprobado 2/2014
- CELLMOULD tecnología 2/2014
- Visitando KRESZ & FIEDLER 3/2014
- Autenrieth en Alemania 3/2014
- "Medical": Micro partes 3/2014
- Reservas de eficiencia 4/2014
- La tecnología HiQ Shaping 4/2014
- El ServoPower ahorra energía 1/2015
- Piezas de la más alta calidad 1/2015
- TML el exitoso nuevo producto 1/2015
- Alliance Precision Plastics 2/2015
- Fushima en España 2/2015
- Anton Tielke en Alemania 2/2015
- La aplicación WiBa QuickLook 2/2015
- Tessa Plastics en Nueva York 3/2015
- El Grupo Interplex en China 3/2015
- RT-CAD, Austria 4/2015
- Wiegelmann, Alemania 4/2015
- One Seal, Danimarc 4/2015
- Denk Kunststofftechnik (D) 1/2016
- ELASMO Systems (A) 1/2016
- REUTTER Group (Alemania) 2/2016
- PPH, LIMAK en Polonia 2/2016
- Stüdl (CH) y la MacroPower 3/2016
- Ever Rich Fountain en Taiwán 3/2016
- Ackermann (D) 4/2016
- Eltek (I): MicroPower 4/2016
- Moto Tassinari, EE.UU. 1/2017
- Linear Plastics, Reino Unido 1/2017
- Células de trabajo compactas 2/2017
- Teflon micro piezas 2/2017
- HIDROTEN y WITTMANN 2/2017
- Exitoso Moledo por inserción 3/2017
- Buzek proceso PVAL 3/2017
- Fakuma novedades 4/2017
- Tecnología híbrida (Wodak, D) 4/2017
- Componentes de precisión 4/2017
- Cooperación en MES 1/2018
- JSC Apex, Rusia 1/2018
- Boryszew (D) superficies 2/2018
- Grupo Oldrati, Italia 2/2018
- MIM: Mimest, Italia 3/2018
- Prewag AG (CH) 3/2018
- DAIGLER (D): receta del éxito 4/2018
- HRT (D): célula micro de 6 ejes 4/2018
- Winkelmann (D): automotive 1/2019
- STIEBEL ELTRON, Eschwege (D) 1/2019
- Metak (D) y PowerSeries 1/2019
- Fröbel en Blaufelden (D) 1/2019
- Cooper Standard en Polonia 2/2019
- PWF en Alemania 2/2019
- WITTE, República Checa 2/2019
- MicroPower en YONWOO 3/2019
- aquatherm (D): Grandes piezas 3/2019
- Moledo por LIM 3/2019
- Etzel (D) actúa eficiente 4/2019
- Las máquinas de voegt (CH) 4/2019
- Serie: tornillos, parte 1 + KURZ (D) + WITTE Ostrov (CZ) + Climax (E) 1/2020
- La SmartPower en Langlotz (D) 2/2020
- La SmartPower en MACO (A) 2/2020
- Serie tornillos, parte 2 2/2020
- Prince (Países Bajos) + Serie tornillos, parte 3 + Producción de cubrebocas 3/2020
- MTM (Australia) + Lawrence Industries (EE. UU.) 1/2021

## Dosificación

- Nuevas unidades GRAVIMAX 2/2007
- La verdad sobre la dosificación 3/2007
- Nuevo GRAVIMAX 14V 3/2009
- Mezclar material reciclado 3/2011
- Mezclado de alto nivel 1/2013
- Seguridad para el ferrocarril 4/2013
- 5 pasos hacia una mejor mezcla 4/2015

## Templado/Control de flujo

- La refrigeración por impulsos 1/2007
- Más allá del punto de ebullición 2/2007
- La nueva serie TEMPRO plus C 3/2007
- Chillers: La serie COOLMAX 2/2008
- TEMPROs "cuidando" máquinas 3/2008
- DUO refrigeración 4/2008
- "Variothermal Tempering" 1/2009
- TEMPRO plus C180 2/2009
- TEMPRO direct C120 3/2009
- La nueva función WFC 4/2009
- Controlador de agua 1/2010
- TEMPRO: el punto de referencia 2/2010
- BFMOLD: técnica de enfriado 3/2010
- TEMPRO plus D 4/2010
- Termografía en línea 1/2011
- Fuchs & Sohn/Austria 2/2011
- TEMPRO: partes automotrices 1/2012
- Función de osciloscopio 2/2012
- El TEMPRO plus D Micro 4/2012
- Calidad a través de optimización 1/2013
- TEMPRO especial personalizado 2/2013
- Noticias del "mundo acuático" 4/2013
- TEMPRO usa calor de desecho 1/2014
- DELPHI: limpieza de canales 4/2014
- Blum: solución especial perfecta 1/2015
- El nuevo FLOWCON plus 4/2015
- Fischer (D): TEMPRO plus D 1/2016
- WFC: kit de conexión 2/2016
- COLOP (A): FLOWCON plus 3/2016
- Wethje (D): TEMPRO plus D180 4/2016
- El nuevo TEMPRO basic C120 1/2017
- Rejlek Group (A) y el TEMPRO 3/2017
- TEMPRO plus B + SpeedDrive 4/2017
- HN Group y el TEMPRO plus D 4/2017
- SANIT (D): Poseedor del récord 3/2019
- Shiny Stamp, Taiwan 2/2020

## Reciclado

- Reciclaje en línea de mazarotas 1/2007
- El molino gigante MCP 100 2/2007
- La nueva serie MAS 3/2007
- Material difícil 1/2008
- El MC 70-80 de Centrex 2/2008
- Reciclado en Gibo 2/2009
- El alimentador de tornillo AF 4/2009
- Molienda de ferrita 1/2010
- Condiciones explosivas 3/2010
- Solución personalizada 1/2011
- Minor 2 y reciclado en línea 3/2011
- Molino a pie de máquina 2/2012
- Sistema para grandes piezas 1/2013
- Minor 2 de JECOBEL (Bélgica) 2/2016
- MIHB (F): JUNIOR 3 Compact 4/2016
- G-Max 33 puesto a prueba 3/2017
- Sistema Liebherr en Bulgaria 1/2018
- Nueva serie S-Max 3/2018
- Ejes de alimentación 1/2019
- Servicio de cuchillas en molinos + Los granuladores de Hoffer (EE. UU.) 1/2021

## Etiquetado en molde (IML)

- IML para moldes apilados 3/2007
- Molde apilable 2 + 2 1/2008
- ATM d.o.o. crece con IML 3/2009
- PLASTIPAK Inc., Canadá 4/2010
- Tea Plast en Albania 3/2012
- 4 etiquetados con la EcoPower 1/2013
- IML: un proceso multifacético 4/2013
- AMRAZ, Israel 4/2015
- VERTEX, Polonia: 3D-IML 1/2016
- Sistema de tapa W837 2/2017
- Stiplastics (F): mayor crecimiento 4/2018

## WITTMANN interno

- Alemania 1/2007, 3/2009, 3/2012, 4/2013, 3/2014, 1/2018, 2/2019, 4/2019, 3/2020
- Australia 2/2008, 2/2013
- Austria 2+3/2008, 1/2010, 3/2011, 4/2012, 3/2013, 2+3/2015, 2+3/2016, 1/2019, 2/2019
- Baises Bajos/Bélgica/Luxemburgo 3/2008, 2/2009, 3/2011
- Brasil 3/2007, 1/2009, 2/2017, 1/2021
- Bulgaria 2/2009
- Canadá 1/2007, 1+2/2008, 3/2009, 1/2018
- China 2/2010
- Colombia 2/2012
- Corea del Sur 3/2010, 2/2017
- Dinamarca 1/2009, 1/2013
- EE.UU. 2/2008, 1/2011, 4/2013, 4/2014, 3/2015, 2+4/2016
- España 3/2007, 1/2017, 1/2018
- Eslovenia y Croacia 1/2010
- Finlandia 4/2008, 2/2012
- Francia 2/2007, 3/2008, 4/2015, 2/2017, 4/2018
- Gran Bretaña 2/2009, 2/2010, 3/2017, 4/2019
- Grecia 2/2014
- Guatemala 1/2013
- Hungría 1/2008, 4/2015
- India 2/2008, 3/2010, 2/2012, 3/2018
- Israel 1/2012
- Italia 4/2008, 1/2010, 4/2011, 3/2019, 3/2020
- Marruecos 1/2017, 1/2020
- México 3/2007, 1+2/2011, 3/2018
- Polonia 2+3/2013, 4/2015, 3/2016, 3/2017
- República Checa/Eslovaquia 4/2009, 3/2014, 1+3+4/2017, 4/2018
- Rusia 4/2012
- Serbia/Kosovo/Albania 1/2017, 4/2019
- Sudáfrica 1/2016
- Sudeste de Asia 2/2007
- Suecia 2/2009, 4/2018
- Suiza 1/2008, 2/2012
- Taiwan 4/2009, 4/2015
- Turquía 3/2008, 2+4/2011, 3/2019
- Ucrania 1/2019
- Vietnam 4/2015

## Automatización/Técnica de control

- Calidad en la tecnología médica 1/2007
- Piezas grandes 2/2007
- Control de robots R8 3/2007
- Barras de ajuste de asientos 1/2008
- Accionamiento de robots 1/2008
- Pins con chips de RFID 2/2008
- Llaves de control remoto 3/2008
- Carlo Technical Plastics (UK) 4/2008
- ABA-PGT: la celda flexible 1/2009
- El crecimiento con robots 2/2009
- Bruder: Producción de ruedas 4/2009
- Productos agrícolas 1/2010
- EcoMode (cuanto a energía) 2/2010
- Sensores de nivel de aceite 2/2010
- Máquina de soldadura y W811 3/2010
- El nuevo estándar: R8.2 4/2010
- Robots en el cuarto limpio 4/2011
- Alta velocidad de extrusión 2/2011
- Ventos y tapas 3/2011
- Moldeo multi-component 4/2011
- Inyección con insertos 1/2012
- Producción automática de tapas 2/2012
- Silcotech en Suiza 3/2012
- La producción sin defectos 4/2012
- JENOPTIK (D) 2/2013
- MS-Schramberg y WITTMANN 3/2013
- La automatización consistente 1/2014
- Decoración en el molde 2/2014
- Automatización en Port Erie 3/2014
- STAR PLASTIK en Turquía 4/2014
- Jones (México) y WITTMANN 1/2015
- Greenland Plastics en Singapur 2/2015
- El Grupo SEB, Francia 3/2015
- Sacel en Italia 3/2015
- Corea: PETRA Corp. Ltd. 4/2015
- Suzuki Motorcycle, India 4/2015
- IML (Bulgaria): solución especial 1/2016
- Innoware en Indonesia 2/2016
- Sanwa, Singapur: dos robots 2/2016
- El 7.000° W818 para Krona (D) 3/2016
- COMBI-PACK, Malasia (IML) 4/2016
- Jaeger Poway en China 1/2017
- USA: KenoMed automatización 3/2017
- Remedy digital del robot 4/2017
- Seguridad cibernética 4/2017
- PLASSON en Israel 1/2018
- WITTMANNr 4.0 Plug & Produce 2/2018
- Green, China: 180 robots 2/2018
- Intertech Medical, EE. UU. 2/2018
- White Horse (Reino Unido) 2/2018
- Midwest Molding, EE. UU. 2/2018
- LEIFHEIT y WITTMANN 4/2018
- Robots de Plastisud (F) 1/2019
- Evolución de control del robot 1/2019
- DMT, EE.UU.: Celda de trabajo 4.0 2/2019
- Robots de Europa, Rusia 2/2019
- MAFLEX, Italia, y TEMI+ 3/2019
- Gücsan (Turquía) y WITTMANN 4/2019
- Plastika Szaka (Eslovenia) avanza 4/2019
- BELLI (F): robot más grande 1/2020
- Las nuevas series 110 y 310 2/2020
- Giorgio Pigozzo sobre TEMI+ 3/2020
- Vinculación de máquinas (Happ, D) 3/2020
- Fietz (D) y PRIMUS 1/2021
- HiQ Flow® 1/2021

## Transporte/Secado/Sistemas completos

- Sistema completo para BOSCH 1/2007
- El nuevo control para secadores 1/2007
- Sistema Kromberg & Schubert 2/2007
- Secado rentable 2/2007
- Aplicaciones de sala limpia 3/2007
- El nuevo DRYMAX ED80 3/2007
- El sistema de transporte Hebra 1/2008
- Sistema central de Arge2000 2/2008
- Diferentes materiales 2/2008
- Optimizar los sistemas 3/2008
- DRYMAX: energía constante 3/2008
- El sistema Metchem 4/2008
- Equipo periférico en Delphi 1/2009
- El sistema LISI COSMETICS 2/2009
- Planeación perfecta 3/2009
- Probando demandas de energía 4/2009
- La familia FEEDMAX 1/2010
- Greiner Packaging International 2/2010
- El sistema A.C.S. 3/2010
- La ampliación de la serie Primus 4/2010
- DRYMAX Aton secador de rueda 2/2011
- El sistema centralizado BKF 2/2011
- WD Kunststofftechnik 4/2011
- PET: cargador central 1/2012
- El sistema PLASTICOM 2/2012
- El sistema NICOMATIC 3/2012
- Ahorre do energía en el secado 4/2012
- Bepak (UK) 2/2013
- Visión Technical Molding 3/2013
- La inyección WPC 1/2014
- El sistema Pollmann 2/2014
- El nuevo sistema HELLA 3/2014
- El sistema Procopi, Francia 4/2014
- SLM manejo de material 4/2014
- WITTMANN en Eslovenia 1/2015
- El sistema Gerresheimer (China) 2/2015
- FRANK plastic en Alemania 3/2015
- El sistema Johnson (China) 1/2016
- Secado en Lek Sun (Malasia) 1/2016
- Sistema GOTMAR (Bulgaria) 2/2016
- El sistema Havells India 4/2016
- DRYMAX: el modulo FC plus 1/2017
- Axjo y BATTENFELD Suecia 1/2017
- Sistema central de REINERT 2/2017
- El PT, WIK sistema central 3/2017
- ATON plus H 4/2017
- Sistema central de 3A Plastics (F) 4/2017
- Sistema central: fortell, Chequia 1/2018
- Stadelmann (A): Ahorro de energía 2/2018
- ATON: fibras naturales 3/2018
- Vignesh Polymers, India 3/2018
- Simon (E) y WITTMANN 3/2018
- El sistema central WAREMA 4/2018
- El sistema de secado Cornaglia (I) 1/2019
- El sistema central MEGATECH 1/2020

**WITTMANN BATTENFELD  
SPAIN S.L.**  
Pol. Ind. Plans d'arau  
C/Thomas Alva Edison Nr. 1  
E-08787  
La Pobla de Claramunt  
Barcelona, ESPAÑA  
Tel.: +34 93 808 78 60  
info@wittmann-group.es  
www.wittmann-group.com

**WITTMANN BATTENFELD  
MÉXICO S.A. de C.V.**  
Av. Rafael Sesma Huerta  
no. 21  
Parque Industrial FINSA  
C.P. 76246  
El Marqués Querétaro  
MÉXICO  
Tel.: +52 442 10 17-100  
info@wittmann-group.mx  
www.wittmann-group.com

**WITTMANN  
TECHNOLOGY GmbH**  
Lichtblaustrasse 10  
1220 Viena, AUSTRIA  
Tel.: +43 1 250 39-0  
info.at@wittmann-group.com  
www.wittmann-group.com

**WITTMANN  
BATTENFELD GmbH**  
Wiener Neustädter Strasse 81  
2542 Kottlingbrunn, AUSTRIA  
Tel.: +43 2252 404-0  
info@wittmann-group.com  
www.wittmann-group.com

**Wittmann**

**Wittmann**

**Battenfeld**