

Distintas señales, un mismo resultado

Pruebas completas de piezas brutas de chapa metálica con un sistema combinado de medición lineal y de espesor

Si las chapas en bruto laminadas o soldadas de forma flexible no cumplen las especificaciones establecidas y esto sólo se detecta durante el procesamiento posterior en la tecnología de conformado, no sólo resulta molesto, sino a veces también costoso. Un proveedor de la industria del automóvil demuestra que hay otra forma de hacerlo y utiliza una solución especial para inspeccionar chapas en bruto completas ya en la fase de entrada de mercancías.

El grupo GEDIA Automotive desarrolla y produce piezas estructurales y conjuntos para la construcción de carrocerías ligeras, así como componentes de chasis para la industria del automóvil. Con más de 3.300 empleados en todo el mundo, la empresa alcanzó una facturación de más de 480 millones de euros en 2015. "Entre otras cosas, también procesamos 'piezas brutas laminadas o soldadas a medida', es decir, piezas brutas de chapa laminadas o soldadas de forma flexible que recibimos de los proveedores según nuestras especificaciones", explica Marc Witzmann, técnico de calidad de Gedia Gebrüder Dingerkus GmbH.

Componente completo fabricado a partir de una hoja

Las chapas laminadas flexibles tienen distintos grosores de material en diferentes segmentos. Estos formatos se utilizan para el conformado en caliente o el templado en prensa. El conformado en caliente es actualmente la tecnología que desempeña un papel central en la construcción ligera de automóviles. Permite reducir considerablemente el peso de determinados componentes del vehículo y, al mismo tiempo, maximizar la resistencia de los componentes. "El conformado en caliente se ha consolidado como un proceso muy eficaz con el que se puede fabricar un componente completo a partir de una sola chapa laminada flexiblemente", afirma Witzmann.

Control lento e incompleto

Sin embargo, a pesar de todas sus ventajas, estos procesos de producción también tienen sus trampas. Si los espesores de material especificados para una chapa en bruto están fuera de las tolerancias permitidas y esto sólo se advierte durante la producción, se fabrican piezas NOK. En el peor de los casos, esto puede provocar la rotura de una herramienta, pero en cualquier caso causará retrasos en la planificación de la producción.

Se trata de problemas y riesgos que no pueden controlarse de forma decisiva con los métodos convencionales de inspección de calidad, como sabe por experiencia el técnico de calidad de Gedia: "En el pasado, comprobábamos las chapas en bruto individuales de diferentes lotes de entrega con aparatos de medición manuales. Por supuesto, no podíamos comprobar el grosor correcto del material en toda la chapa, sino que sólo podíamos determinar valores de medición individuales de diferentes segmentos de chapa mediante muestreo aleatorio. Este procedimiento no sólo requería mucho tiempo, sino que también era incompleto, ya que no es posible reconocer a simple vista las transiciones entre los distintos espesores de chapa en una pieza en bruto.

Pruebas eficaces con bajas tolerancias

Muchas razones para plantearse seriamente una alternativa real en forma de dispositivo de inspección específico. Marc Witzmann especifica en su pliego de condiciones algunos de los requisitos necesarios para la solución deseada: "El dispositivo debería permitir una inspección eficaz y continua de las chapas en bruto individuales ya en la fase de entrada de mercancías basada en la medición combinada del espesor y el desplazamiento. El dispositivo tendría que poder alojar chapas con una longitud máxima de 2.200 mm, con espesores de material a inspeccionar comprendidos entre 0,5 y 4 mm. Los espesores de material tolerados habitualmente para chapas laminadas y desbastes son de $\pm 0,03 - 0,05$ mm.

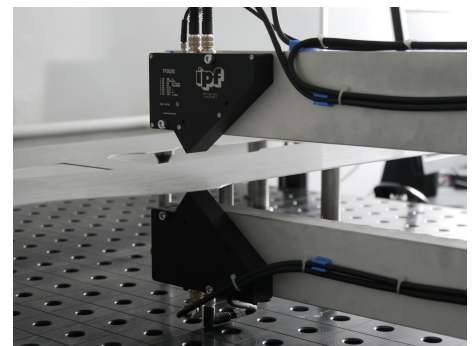
La solución fue finalmente realizada de acuerdo con estas y otras especificaciones por un fabricante de máquinas especiales. El dispositivo de ensayo consta de una mesa base para sujetar las chapas en bruto y varios puntos de apoyo. Algunos de estos puntos de apoyo sirven como topes. El sistema de medición está montado en la mesa base y puede desplazarse manualmente a lo largo de toda la longitud de la mesa. La medición del espesor debe realizarse en función de la distancia recorrida por el sistema de medición. La distancia se mide con el sistema de medición incremental de distancias **MW100405** de ipf electronic.

Posición inicial de selección flexible para una medición de desplazamiento de alta precisión

Con el sistema magnético de medición de posición absolutamente libre de desgaste, el sensor **MW100405** se desplaza sin contacto a una distancia de 0,1 a 2 mm sobre la cinta magnética (escala) **AM000049** se desplaza. Gracias a la evaluación de cuatro aristas (arista ascendente y descendente pista A y, desfasada 90°, arista ascendente y descendente pista B) de las señales del sensor, se consigue una precisión de repetición muy elevada de $\pm 0,1$ mm. La posición inicial del sensor por encima de la banda para la medición de la distancia puede seleccionarse de forma flexible, de modo que las mediciones pueden realizarse tanto desde el lado derecho como desde el izquierdo de una chapa metálica. La velocidad de guiado no es relevante cuando el sistema se desplaza manualmente, ya que está muy por debajo de los valores máximos permitidos.



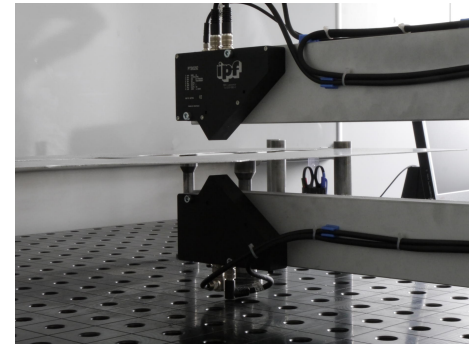
Los puntos de apoyo magnéticos flexibles garantizan una fijación fiable de las chapas en bruto en la mesa base.



El sistema magnético de medición de posición absolutamente libre de desgaste compuesto por el sensor **MW100405** y la cinta magnética **AM000049** tiene una distancia de trabajo de 0,1 a 2 mm y una precisión de repetición de $\pm 0,1$ mm.

Medición de espesores muy precisa con luz láser

Se utiliza un sistema maestro-esclavo de ipf electronic para medir el espesor de las chapas en bruto, concretamente el **PTSI0292** como maestro y el **PTSI0274** como esclavo, que se montan uno frente al otro en un soporte en forma de C encima de la mesa de pruebas. Al mismo tiempo, este soporte también sujeta el sensor **MW100405** sensor. Los sistemas maestro-esclavo de ipf electronic constan de dos sensores de distancia láser mecánicamente idénticos con un rango de medición de 4 mm (rango de medición inicial 35 mm, rango de medición final 39 mm). El máster utilizado en la aplicación específica de Gedia **PTSI0292** con salida analógica (4...20mA) es la variante actual del máster **PTSI0273** (0...10V). Después de la parametrización única del sistema global con ayuda de software, el maestro y el esclavo funcionan de forma autónoma como una solución independiente. Los dispositivos utilizan el método de triangulación para determinar indirectamente la distancia a la chapa desde un lado a través del ángulo de incidencia del haz de luz láser reflejado por la superficie de la chapa. El diseño de los sensores de distancia garantiza que los valores medidos no se vean influidos por diferencias en la reflectividad de la superficie. El espesor o el grosor del material de una chapa en el sector de medición actual puede determinarse a partir de las dos informaciones de distancia y de la distancia entre los sensores láser. Los sistemas maestro-esclavo de ipf electronic tienen una resolución muy alta de 1µm, por lo que pueden medirse incluso materiales muy finos y no transparentes, por ejemplo, láminas de plástico o metal.



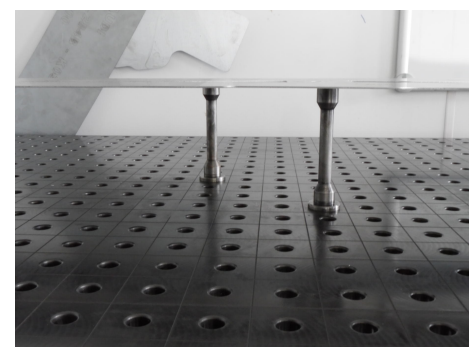
El maestro (arriba) y el esclavo están montados en un soporte metálico en forma de C que puede desplazarse manualmente sobre una placa de circuitos. El maestro se encarga del procesamiento central de la señal y proporciona una señal analógica proporcional al espesor del material para su evaluación continua.

Master proporciona información general sobre el grosor del material

La evaluación central y el procesamiento de la señal tienen lugar directamente en el maestro, que está conectado al esclavo mediante un cable a tal efecto. Como el maestro dispone tanto de sus propios valores medidos como de los del esclavo, puede utilizarlos para determinar la información global sobre el espesor de un segmento de chapa en bruto y proporcionar inmediatamente una señal analógica proporcional al espesor del material para su evaluación continua. Marc Witzmann explica: "El maestro está conectado a un ordenador central a través de su interfaz de PC activa, que contiene un software especial de control de calidad para analizar la medición combinada de espesor y desplazamiento. El software convierte las señales analógicas del sistema maestro-esclavo, así como las señales TTL incrementales del sistema de medición de desplazamiento, y las sincroniza para producir resultados de salida uniformes."

Resultados significativos para toda la placa de circuito

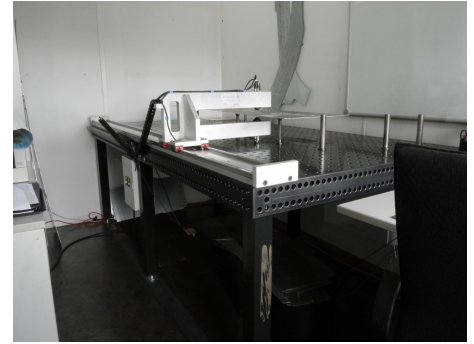
Estos resultados se comparan en el software de control de calidad con las referencias almacenadas previamente para una chapa en bruto. Además de emitir los resultados de medición, el programa también visualiza el proceso de medición en un gráfico durante una inspección. "Las desviaciones de las tolerancias permitidas se reconocen inmediatamente gracias a los resultados informativos", explica el técnico de calidad. La medición es sí dura como máximo un minuto, tras el cual están disponibles todos los resultados de la prueba".



Marc Witzmann, técnico de calidad de Gedia: "Las desviaciones de nuestras especificaciones se identifican ahora en toda la longitud de la chapa en bruto en un minuto como máximo gracias a los resultados significativos."

Reducción sostenible de problemas y riesgos

A la vista de este procedimiento mínimo, Marc Witzmann está plenamente convencido del dispositivo de comprobación que entró en funcionamiento en la primavera de 2016. En lugar de un engorroso control aleatorio con dispositivos de medición manuales, ahora se comprueba en pocos minutos en el departamento de recepción de mercancías si una chapa en bruto de un lote de entrega tiene los distintos grosores de material. "Si se detectan desviaciones con respecto a nuestras especificaciones, podemos reaccionar inmediatamente para que una entrega defectuosa ni siquiera llegue a producción. Como también tenemos ciertos plazos entre la entrega y la producción, disponemos de tiempo suficiente para reclamar los lotes de entrega defectuosos, lo que nos permite minimizar otros problemas a largo plazo, por ejemplo, retrasos en la planificación de la producción o en la producción, o incluso paradas de producción."



En uso desde la primavera de 2016: el dispositivo de ensayo especial se utiliza para comprobar el grosor del material de las chapas metálicas en bruto en todo su espesor.