

## Sinais diferentes, um só resultado

### Ensaio completo de peças em bruto de chapa metálica com sistema combinado de medição linear/espessura

Se as chapas metálicas laminadas ou soldadas de forma flexível não cumprirem as especificações dadas e este facto só for reconhecido durante o processamento posterior na tecnologia de conformação, isto não só é incómodo, como por vezes também dispendioso. Um fornecedor do sector automóvel mostra que existe outra forma e utiliza uma solução especial para inspecionar chapas metálicas completas logo na fase de entrada de mercadorias.

O Grupo GEDIA Automotive desenvolve e produz peças estruturais e conjuntos para a construção de carroçarias leves, bem como componentes de chassis para a indústria automóvel. Com mais de 3.300 funcionários em todo o mundo, a empresa atingiu um volume de negócios de mais de 480 milhões de euros em 2015. "Entre outras coisas, também processamos 'blanks laminados ou soldados por medida', ou seja, blanks de chapa metálica laminados ou soldados de forma flexível que recebemos dos fornecedores de acordo com as nossas especificações", explica Marc Witzmann, Técnico de Qualidade na Gedia Gebrüder Dingerkus GmbH.

#### Componente completo fabricado a partir de uma folha

Os blocos laminados flexíveis têm diferentes espessuras de material em diferentes segmentos. Estas placas são utilizadas na conformação a quente ou no endurecimento por prensagem. A conformação a quente é atualmente a tecnologia que desempenha um papel central na construção de automóveis leves. Permite uma redução significativa do peso de certos componentes do veículo, maximizando simultaneamente a resistência dos componentes. "A conformação a quente estabeleceu-se como um processo altamente eficiente com o qual um componente completo pode ser produzido a partir de uma única chapa de metal laminada de forma flexível", diz Witzmann.

#### Controlo moroso e incompleto

No entanto, apesar de todas as suas vantagens, estes processos de produção também têm as suas desvantagens. Se as espessuras de material especificadas para uma chapa em bruto estiverem fora das tolerâncias permitidas e tal só for detectado durante a produção, são produzidas peças NOK. Na pior das hipóteses, isto pode levar à quebra de uma ferramenta, mas em qualquer caso causará atrasos no planeamento da produção.

Estes são problemas e riscos que não podem ser controlados de forma decisiva através de métodos convencionais de inspeção de qualidade, como o técnico de qualidade da Gedia sabe por experiência própria: "No passado, verificávamos chapas individuais de diferentes lotes de entrega utilizando dispositivos de medição manuais. É claro que não podíamos verificar a espessura correcta do material em toda a chapa, mas apenas determinar valores de medição individuais de diferentes segmentos de chapa por amostragem aleatória. Este procedimento não só consumia muito tempo, como também era incompleto, uma vez que não é possível reconhecer a olho nu as transições entre diferentes espessuras de chapa numa peça em bruto.

### Testes eficientes com baixas tolerâncias

Muitas razões para considerar seriamente uma alternativa real sob a forma de um dispositivo de inspeção específico. Marc Witzmann especifica alguns dos requisitos necessários para a solução pretendida a partir das suas especificações: "O dispositivo deve permitir uma inspeção eficiente e contínua de chapas metálicas individuais logo na fase de entrada de mercadorias, com base na medição combinada de espessura e deslocamento. O dispositivo teria de ser capaz de acomodar chapas com um comprimento máximo de 2.200 mm, com as espessuras de material a inspecionar a variar entre 0,5 e 4 mm. As espessuras de material toleradas comuns para chapas laminadas e peças em bruto são  $\pm 0,03 - 0,05$  mm.

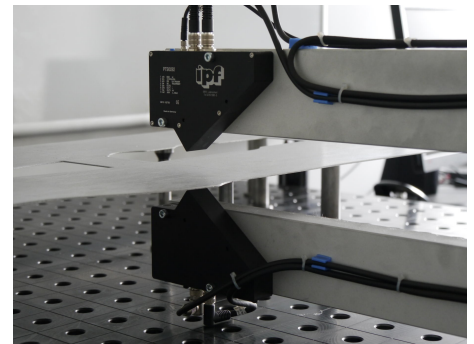
A solução foi finalmente realizada de acordo com estas e outras especificações por um fabricante de máquinas especiais. O dispositivo de ensaio é composto por uma mesa de base para segurar as chapas metálicas em bruto e vários pontos de apoio. Alguns destes pontos de apoio servem de batentes. O sistema de medição é montado na mesa de base e pode ser deslocado manualmente ao longo de todo o comprimento da mesa. A medição da espessura deve ser efectuada em função da distância percorrida pelo sistema de medição. A distância é medida utilizando o sistema de medição de distância incremental **MW100405** da ipf electronic.

### Posição inicial seleccionável de forma flexível para medição de deslocamentos de alta precisão

Com o sistema de medição de posição magnética absolutamente livre de desgaste, o sensor **MW100405** é movido sem contacto a uma distância de 0,1 a 2 mm sobre a fita magnética (escala) **AM000049** é deslocado. Devido à avaliação de quatro arestas (aresta ascendente e descendente da pista A e, 90° fora de fase, aresta ascendente e descendente da pista B) dos sinais do sensor, é alcançada uma precisão de repetição muito elevada de  $\pm 0,1$ mm. A posição inicial do sensor acima da correia para a medição da distância pode ser seleccionada de forma flexível, de modo a que as medições possam ser efectuadas tanto do lado direito como do lado esquerdo de uma chapa em bruto. A velocidade de guia não é relevante quando o sistema é movido manualmente, uma vez que está muito abaixo dos valores máximos permitidos.



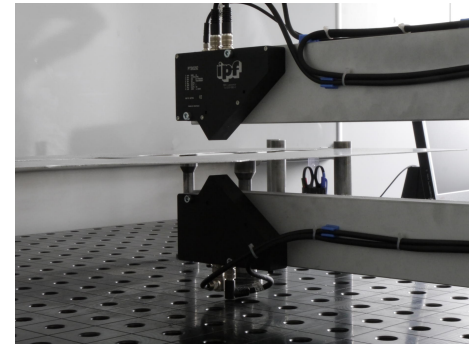
Os pontos de apoio magnéticos flexíveis asseguram uma fixação fiável das chapas de metal na mesa de base.



O sistema de medição de posição magnética absolutamente livre de desgaste, composto pelo sensor **MW100405** e a fita magnética **AM000049** tem uma distância de trabalho de 0,1 a 2 mm e uma precisão de repetição de  $\pm 0,1$  mm.

### Medição de espessura muito precisa com luz laser

Um sistema mestre-escravo da ipf electronic é utilizado para medir a espessura das chapas em bruto, nomeadamente a **PTSIO292** como mestre e o **PTSIO274** como escravo, que são montados um em frente do outro num suporte em forma de C por cima da mesa de ensaio. Ao mesmo tempo, este suporte também sustenta o sensor **MW100405** sensor. Os sistemas mestre-escravo da ipf electronic consistem em dois sensores de distância laser mecanicamente idênticos com uma gama de medição de 4 mm (gama de medição inicial de 35 mm, gama de medição final de 39 mm). O mestre utilizado na aplicação específica da Gedia **PTSIO292** com saída analógica (4...20mA) é a variante atual do master **PTSIO273** (0...10V). Após a parametrização única do sistema global suportada por software, o master e o slave funcionam autonomamente como uma solução autónoma. Os dispositivos utilizam o método de triangulação para determinar indiretamente a distância à chapa metálica de um lado através do ângulo de incidência do feixe de luz laser refletido pela superfície da chapa metálica. A conceção dos sensores de distância garante que os valores medidos não são influenciados por quaisquer diferenças na refletividade da superfície. A espessura ou a espessura do material de uma chapa no sector de medição atual pode ser determinada a partir das duas informações de distância e da distância entre os sensores laser. Os sistemas master-slave da ipf electronic têm uma resolução muito alta de 1µm, de modo que mesmo materiais muito finos e não transparentes, por exemplo, folhas de plástico ou metal, podem ser medidos.



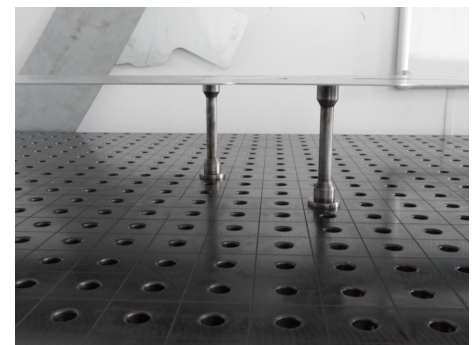
O master (em cima) e o slave estão montados num suporte metálico em forma de C que pode ser movido manualmente sobre uma placa de circuitos. O master assume o processamento central do sinal e fornece um sinal analógico proporcional à espessura do material para avaliação contínua.

### O Master fornece informações gerais sobre a espessura do material

A avaliação central e o processamento do sinal ocorrem diretamente no master, que está ligado ao slave através de um cabo para o efeito. Uma vez que o master tem à sua disposição tanto os seus próprios valores de medição como os do slave, pode utilizá-los para determinar a informação global sobre a espessura de um segmento de chapa em bruto e fornecer imediatamente um sinal analógico proporcional à espessura do material para avaliação contínua. Marc Witzmann explica: "O master está ligado a um computador anfitrião através da sua interface de PC ativa, que contém um software especial de controlo de qualidade para analisar a medição combinada da espessura e do deslocamento. O software converte os sinais analógicos do sistema mestre-escravo, bem como os sinais TTL incrementais do sistema de medição de deslocamento e sincroniza-os para produzir resultados de saída uniformes."

### Resultados significativos para toda a placa de circuitos

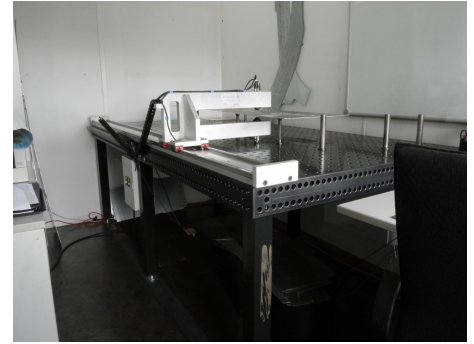
Estes resultados são comparados no software de controlo de qualidade com as referências previamente armazenadas para uma chapa em bruto. Além de emitir os resultados da medição, o programa também visualiza o processo de medição num gráfico durante uma inspeção. "Os desvios das tolerâncias admissíveis são imediatamente reconhecíveis graças aos resultados informativos", explica o técnico de qualidade. A medição propriamente dita demora no máximo um minuto, após o qual todos os resultados do teste estão disponíveis."



Marc Witzmann, técnico de qualidade na Gedia: "Os desvios das nossas especificações são agora identificados ao longo de todo o comprimento da chapa em bruto num máximo de um minuto, graças aos resultados significativos."

**Problemas e riscos reduzidos de forma sustentável**

Tendo em conta este procedimento mínimo, Marc Witzmann está plenamente convencido do dispositivo de teste que entrou em funcionamento na primavera de 2016. Em vez de um controlo incómodo e aleatório com dispositivos de medição manuais, uma chapa de metal em bruto de um lote de entrega é agora verificada quanto às várias espessuras de material em poucos minutos no departamento de entrada de mercadorias. "Se forem detectados desvios em relação às nossas especificações, podemos agora reagir imediatamente, de modo a que uma entrega defeituosa nem sequer chegue à produção. Como também temos determinados prazos entre a entrega e a produção, temos tempo suficiente para reclamar sobre os lotes de entrega defeituosos, o que nos permite minimizar outros problemas a longo prazo, por exemplo, atrasos no planeamento da produção ou na produção ou mesmo paragens de produção."



Em utilização desde a primavera de 2016: O dispositivo de teste especial é utilizado para verificar a espessura do material de chapas metálicas em bruto.