

Com precisão para um design nobre

Sistema de medição de deslocamento de alta precisão para o processamento de pedras preciosas

O processamento de pedras preciosas é um trabalho artesanal de alto nível, mas que não dispensa a produção precisa de máquinas, como a Herbert Stephan KG demonstra de forma impressionante. O fabricante de pedras preciosas tem vindo a desenvolver as suas próprias máquinas há muito tempo e confia na tecnologia de sensores da ipf electronic, entre outros, para algumas soluções personalizadas. "O processamento de pedras preciosas é agora uma indústria por direito próprio, que requer máquinas altamente especializadas", diz André Jakoby, responsável pela manutenção de sistemas eléctricos na Herbert Stephan KG. Com 230 empregados, a empresa sediada em Frauenberg, não muito longe de Idar-Oberstein, é uma das maiores empresas da região no processamento de pedras preciosas e semi-preciosas, bem como de pedras sintéticas (ver simbiose entre alta tecnologia e tradição).

Fabrico de alta tecnologia com desenvolvimento interno

A empresa, que dispõe do seu próprio centro tecnológico e de uma unidade de produção que se estende por sete pavilhões com uma área total de cerca de 4.400 metros quadrados, descreve-se como um fabricante de alta tecnologia. E com razão, como André Jakoby sabe: "Basicamente, não existem soluções padrão para a maquinação de pedras preciosas". É por isso que a Herbert Stephan KG desenvolve as suas próprias máquinas, incluindo a programação interna de software para os sistemas de controlo. Atualmente, existem mais de 130 máquinas personalizadas. "Graças a estes desenvolvimentos internos consistentes, temos certamente um ponto de venda único no nosso segmento e, em algumas áreas do processamento de pedras preciosas, somos mesmo líderes de mercado. A nossa produção também está constantemente a ser expandida com máquinas CNC modernas."

Formas, motivos e padrões bonitos utilizando ultra-sons

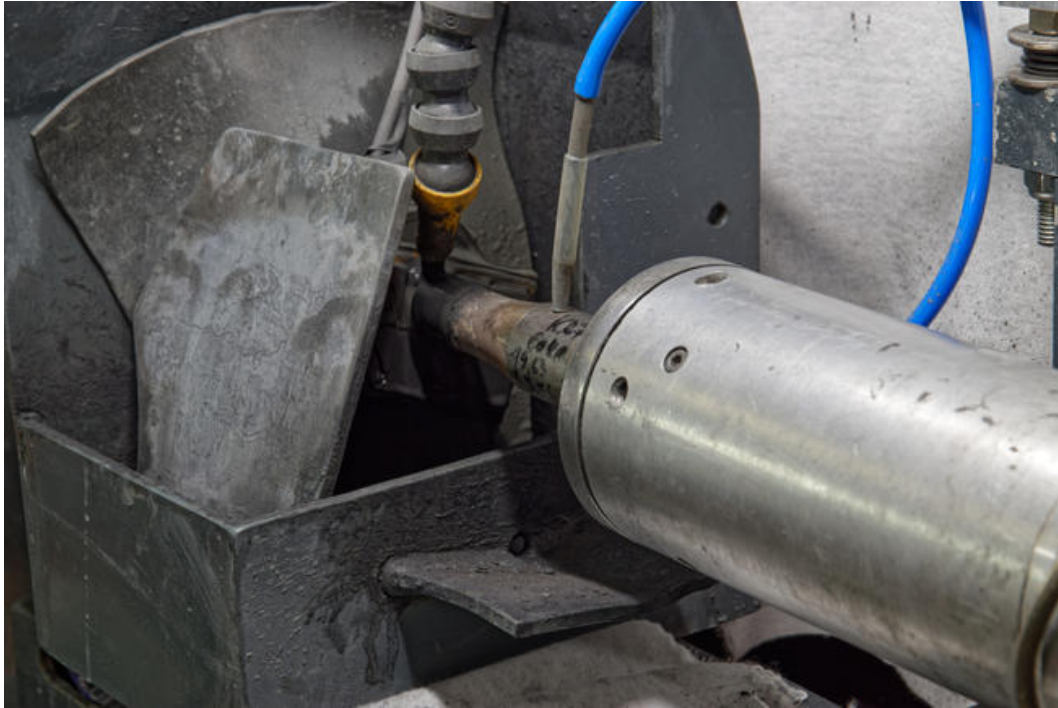
Uma das principais competências da Herbert Stephan KG é a gravação de formas, motivos ou padrões utilizando tecnologia ultra-sónica e matrizes negativas em pedras preciosas sintéticas e genuínas. "A solução que desenvolvemos permite-nos produzir grandes quantidades por máquina a preços competitivos, sendo que um funcionário pode operar várias máquinas ao mesmo tempo. Atualmente, temos cerca de 50 destas máquinas de ultra-sons em funcionamento", explica Jakoby, descrevendo o processo de produção: "Um molde negativo é soldado a uma cabeça de ultra-sons e, em seguida, a forma correspondente é trabalhada numa pedra com esta ferramenta, utilizando vibrações elevadas e carboneto de boro como emulsão abrasiva. Desta forma, podemos, por exemplo, produzir motivos que normalmente não podem ser retificados. Também usamos o processo para pressionar recessos em pedras para incrustações de ouro, entre outras coisas".



A máquina especial permite padrões e formas extremamente complexos, como se pode ver nesta e na seguinte imagem: uma rosa feita de opala (Imagem: Herbert Stephan KG)



... uma tartaruga feita de jade. (Foto: Herbert Stephan KG)



O molde correspondente é trabalhado na pedra através de um molde negativo soldado a uma cabeça de ultra-sons. A adição de carboneto de boro durante o processo também pode ser claramente reconhecida. (Imagem: ipf electronic)

Sistema de tração por cabo demasiado impreciso e vulnerável

Um parâmetro decisivo durante a maquinação é o posicionamento mais preciso e exato da ferramenta em relação à peça de trabalho. Anteriormente, era utilizado um sistema de tração por cabo para este fim, mas este causava repetidamente problemas devido às vibrações relacionadas com o processo na gama dos 22 kHz, bem como ao carboneto de boro utilizado durante a maquinação. "O sistema não só era suscetível ao desgaste e à contaminação, como também era impreciso, uma vez que os parâmetros predefinidos, por exemplo, a posição zero do avanço da ferramenta, estavam sempre a mudar. Por conseguinte, tínhamos de recalibrar frequentemente o sistema de tração por cabo, por vezes mesmo durante o fabrico de um lote de produção. Quando procurámos uma alternativa, recorremos à ipf electronic porque já trabalhávamos com esta empresa em algumas áreas há muito tempo", relata André Jakoby. Com um sistema de medição de deslocamento magnético incremental, o especialista em sensores de Sauerland tinha finalmente à mão uma solução que satisfazia os requisitos decisivos, especialmente em termos de precisão e fiabilidade.

Do impulso retangular à distância exacta

O codificador de deslocamento consiste essencialmente num sensor **MW110430** na classe de proteção IP67 como sonda com uma resolução muito elevada de 10µm e o monitor de impulsos **WY050100**. Nos sistemas de medição magnéticos, o sensor desloca-se normalmente sem contacto através de uma fita magnética. André Jakoby explica: "Na nossa máquina especial, no entanto, o sensor está permanentemente montado na máquina, enquanto a fita magnética, que está ligada ao acionamento da ferramenta e protegida por uma banda adicional de aço inoxidável, se move sobre o sensor.

Esta solução garante que o cabo de ligação do sensor não está sujeito a desgaste devido aos movimentos do carro da ferramenta. "Semelhante ao rotor de um motor, existem pólos norte e sul alternados na fita magnética com uma largura de pólo precisamente disposta de 5 mm, que geram uma oscilação sinusoidal/cossenoidal quando digitalizados no sensor. O sensor converte estas oscilações em dois impulsos de onda quadrada deslocados em 90 graus. Com as quatro bordas de comutação resultantes, o monitor de impulsos pode ser utilizado para determinar e visualizar a distância percorrida pelo avanço da ferramenta ou a profundidade desejada da matriz negativa e a sua direção de movimento.



O sensor **MW110430** é montado na máquina de modo a que o cabo de ligação não esteja sujeito a desgaste. A fita magnética, que está ligada à unidade e protegida da sujidade por uma tira adicional de aço inoxidável, está localizada acima do sensor. (Imagem: ipf electronic)

Elevadas exigências em termos de resolução e taxa de amostragem

"Como as pedras têm por vezes apenas dois a três milímetros de espessura e as profundidades são por vezes da ordem dos centésimos de milímetro, a abertura de túneis tem de ser extremamente precisa. A alta resolução do sensor, de 0,01 mm, proporciona-nos essa precisão", diz Jakoby. Uma vez que o avanço é também muito lento e o processo gera simultaneamente fortes vibrações, é também necessário registar os impulsos de onda quadrada à taxa de amostragem mais elevada possível. Também aqui, a frequência de entrada ou a taxa de amostragem do monitor de impulsos de 250 kHz, em comparação com a frequência ultra-sónica da ferramenta de 22 kHz, significa que se está sempre do lado seguro, especialmente porque o sistema processa os impulsos de forma muito limpa devido à alta resolução, mesmo quando o carro da ferramenta é recolhido manualmente.

André Jakoby explica: "Antes do início da maquinação, o avanço da ferramenta tem de estar exatamente na posição zero, de modo a manter com precisão as predefinições para a gravação. Após a maquinação, mas também parcialmente para verificação durante a maquinação inicial, o carro da ferramenta com a matriz é recolhido manualmente. O sistema de medição de posição de alta precisão garante agora que a matriz se encontra exatamente na posição zero ou inicial quando é posteriormente reiniciada ou no início de uma nova produção. Com o sistema de tração por cabo, esta posição podia perder-se quando a corrediça do molde era retraída rapidamente, pelo que tínhamos de a reajustar novamente."

O ecrã colorido visualiza os estados de funcionamento

O monitor de impulsos, concebido como um dispositivo de painel frontal, é parametrizado através do painel tátil integrado, sendo atualmente armazenado um total de quatro dimensões. O monitor de impulsos está predefinido de modo a que o ecrã visualize as dimensões actuais a verde enquanto a máquina estiver em funcionamento. Quando o valor alvo é atingido, a máquina desliga-se e o ecrã muda para vermelho. "O funcionário responsável pela máquina pode, portanto, ver imediatamente quando o processamento de uma pedra foi concluído."



O monitor de impulsos dispõe atualmente de quatro dimensões de prensagem (C1 a C4) para os moldes negativos que podem ser seleccionadas com um simples toque de botão. A unidade do painel frontal visualiza a dimensão atual para o avanço com dígitos verdes. O ecrã muda para vermelho quando é atingido o valor definido para a profundidade do molde. (Imagem: ipf electronic)

Norma estabelecida

De acordo com André Jakoby, a solução da ipf electronic é superior aos sistemas de medição de posição convencionais, pois não só cumpre o elevado nível de precisão exigido, como também funciona sem contacto e, por isso, é insensível a cargas mecânicas e vibrações. Mesmo a sujidade do carboneto de boro já não prejudica o processo de produção, uma vez que os funcionários da máquina só têm de remover os resíduos de emulsão da correia de aço inoxidável uma vez por semana com um pano. "Entretanto, o sistema de medição de distância incremental da ipf electronic estabeleceu-se como um padrão preciso e fiável para as nossas máquinas de ultra-sons. Dez máquinas já foram equipadas com a solução e outras 20 deverão seguir-se gradualmente", resume André Jakoby.



André Jakoby, responsável pela manutenção de sistemas eléctricos na Herbert Stephan KG: "O sistema de medição de distância incremental da ipf electronic estabeleceu-se como a solução padrão para as nossas máquinas ultra-sónicas." (Imagem: ipf electronic)

Simbiose de alta tecnologia e tradição

Há mais de 75 anos que a Herbert Stephan KG fornece a indústria da joalharia em todo o mundo. Com sede em Frauenberg (Renânia-Palatinado), a empresa combina o artesanato tradicional com a tecnologia de ponta. O centro tecnológico próprio da empresa, com máquinas altamente especializadas e máquinas automáticas, que são contínua e consistentemente desenvolvidas, é considerado único no sector. A Herbert Stephan KG é líder de mercado na produção de pedras preciosas gravadas à máquina, com mais de 60 centros de processamento que produzem centenas de milhares de gravações de alta qualidade e precisão todos os anos. Para além da gravação por ultra-sons e CNC com máquinas especialmente desenvolvidas, a empresa também oferece a produção de pedras de amostra como "modelos em tempo real" utilizando a prototipagem rápida.



A sede da empresa Herbert Stephan KG em Frauenberg, perto de Idar-Oberstein. (Fotografia: Herbert Stephan KG)