

## Ponto positivo para a qualidade

### O sensor de cor detecta o cordão de soldadura em tubos recozidos

Qual é o fornecedor que não tem de enfrentar a pressão crescente dos custos e os requisitos de qualidade cada vez mais rigorosos dos seus clientes? No entanto, aqueles que sabem como utilizar a tecnologia de sensores inteligentes onde ela promete vantagens reais podem dominar o ato de equilíbrio e estão provavelmente um passo à frente. Um exemplo disso é uma empresa especializada em tecnologia de frio e de conformação, que produz parafusos e tubos de pressão, bem como tubos de transporte de meios para a indústria automóvel, a indústria de electrodomésticos e a energia eólica.

#### É necessário um alinhamento claro do cordão de soldadura

Num caso específico, a empresa tem de produzir peças de tubos dobrados para a indústria automóvel a partir de tubos soldados e recozidos com um comprimento de cerca de 600 mm e um diâmetro de cerca de 20 mm. Durante o processo de produção, em que as peças de trabalho são primeiro dobradas e depois prensadas, o cordão de soldadura interno dos tubos tem de ter um alinhamento claro.

"A posição do cordão de soldadura do tubo no produto final é especificada pelo cliente com tolerâncias apertadas. Nunca deve estar dentro do raio de curvatura durante o processo de curvatura, pois poderiam ocorrer fissuras na peça, especialmente durante o processo de prensagem subsequente", sublinha o diretor técnico da empresa. Tendo em conta estes requisitos específicos, a empresa procurava uma tecnologia de sensores que fosse capaz de identificar de forma fiável a posição do cordão de soldadura, que é mais ou menos facilmente reconhecível no interior do tubo, antes da dobragem.

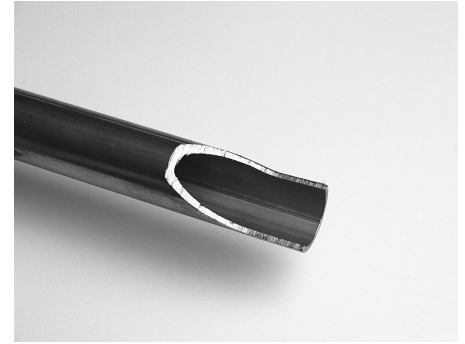
#### Posicionamento manual mais rápido do que a automatização

Inicialmente, foi considerada como solução a realização de um ensaio de correntes de Foucault por ressonância magnética, uma vez que um dos fornecedores da empresa para a tecnologia de frio e de conformação já tinha obtido resultados muito bons na identificação de cordões de soldadura de tubos através deste método. "A deteção fiável do cordão de soldadura é o fator crítico em termos de tempo em todo o processo de produção", salienta o diretor técnico. O ensaio de correntes de Foucault por ressonância magnética requer o posicionamento automático da peça de trabalho, uma vez que o cordão de soldadura tem de passar pela área de deteção de um sensor um total de quatro vezes para ser claramente identificado.

"Apesar do posicionamento automático, este procedimento demoraria mais tempo do que o posicionamento manual do tubo na posição correcta para o processamento subsequente, utilizando um método diferente de deteção de cordões de soldadura. Como o teste de correntes de Foucault também exigiria acessórios adicionais ao nosso sistema de produção, para os quais simplesmente não havia espaço suficiente, rejeitámos esta proposta." A solução pretendida tinha, portanto, de ser compacta, poder ser integrada no processo de produção sem grandes trabalhos de montagem e permitir uma identificação rápida e extremamente fiável do cordão de soldadura.

### Desafios reais para a tecnologia de sensores

Uma alternativa promissora aos ensaios por ressonância magnética de correntes de Foucault veio finalmente da ipf electronic, que desenvolveu um sensor de cor a partir do **OF50mais** precisamente o **OF500180recomendado**. "A solução composta por um sensor de cor, guia de luz com emissão linear de luz e ótica de ampliação convenceu-nos imediatamente devido ao seu design compacto e instalação simples. No entanto, ainda tinha de provar o seu desempenho na deteção fiável do cordão de soldadura, o que não é tarefa fácil em tubos recozidos", diz o diretor técnico. Em peças não recozidas, pode ser vista uma zona afetada pelo calor muito clara em ambos os lados do cordão de soldadura, que se destaca em cor do fundo. "Com os tubos recozidos, essas cores de têmpera desapareceram completamente ou são apenas muito fracamente visíveis devido ao processo de 'normalização'."



Para que o **OF500180** fosse capaz de detetar claramente um cordão de soldadura no interior do tubo, apesar destes desafios, a ipf electronic complementou o hardware com inteligência adicional sob a forma de software de parametrização. Este software, especialmente desenvolvido para sensores de cor, permite uma avaliação fiável da cor dos objectos, mesmo em condições extremamente difíceis.

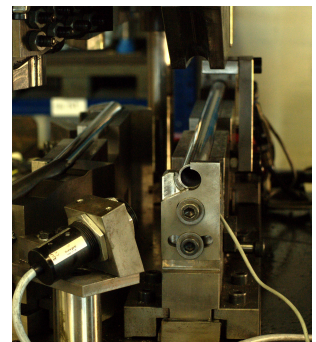
### Formar grupos em vez de ficar a pensar durante muito tempo

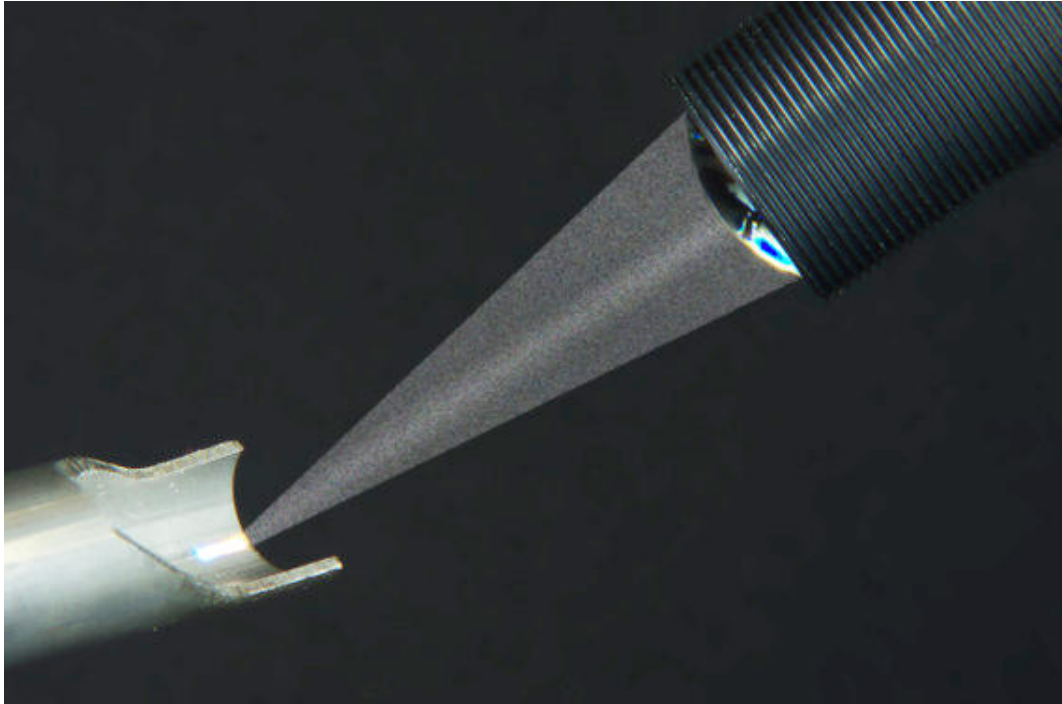
Neste contexto, os utilizadores das soluções de sistema da ipf electronic beneficiam de uma "caraterística especial" do software, com a qual vários valores ensinados de um objeto ou área de objeto podem ser combinados como referências para estados IO ou NOK para formar grupos de cores ou de referência. No caso da aplicação descrita até agora, isto significou a memorização de vários cordões de soldadura com uma vasta gama de características diferentes e o seu armazenamento num grupo para o estado "Cordão de soldadura presente" na tabela de referência/aprendizagem do software. Além disso, foram ensinados vários outros valores para as superfícies no interior do tubo: áreas sem cordões de soldadura ou áreas com riscas, estrias e descoloração, que se assemelham muito aos cordões de soldadura, mas que podem ocorrer quando os tubos são recozidos, por exemplo. Estes valores foram guardados num segundo grupo na tabela de referência/texto para o estado "Cordão de soldadura não presente".

Desta forma, o sensor tem à sua disposição dois "grupos de cores ou de referências" para avaliar o interior do tubo, sendo que um grupo contém todos os valores que representam a presença de um cordão de soldadura, enquanto o outro grupo combina todas as referências que indicam um estado NOK da área de deteção, ou seja, "sem cordão de soldadura presente".

### Diferenciação clara através do ponto de luz linear

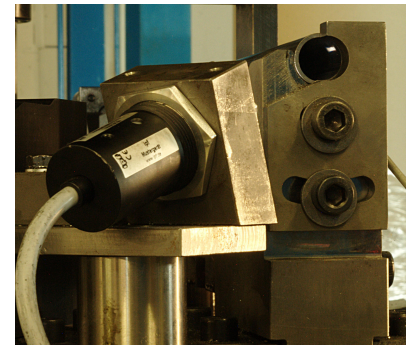
O sensor foi montado a uma distância de trabalho de cerca de 80 mm da área de deteção, ao lado da ferramenta de dobragem e prensagem, de modo a não dificultar o manuseamento das peças durante o processo de produção. Para detetar o cordão de soldadura, a lente de focagem do OF500180 interage com a guia de luz para gerar um ponto de luz linear num ângulo de aproximadamente 50 graus em relação à área de inspeção. Este ponto de luz assegura que o sensor tem um alcance de deteção suficientemente "longo" para poder fazer uma distinção clara entre um cordão de soldadura e, por exemplo, restos de processos de recozimento (tais como linhas ou estrias escuras).





#### **Posicionamento correto da peça de trabalho**

Para o processo de maquinação, o tubo é primeiro inserido na ferramenta de dobragem e rodado à mão até o sensor reconhecer o cordão de soldadura. Para tal, o aparelho compara os valores atualmente registados com as entradas nos dois grupos da tabela de referência/ensino. Se estas correspondências estiverem no grupo do estado IO, é reconhecido um cordão de soldadura. O sensor transmite então um sinal ao PLC da máquina, que por sua vez envia um sinal de comutação a um cilindro pneumático que fixa firmemente o tubo no molde. Agora que o cordão de soldadura está corretamente alinhado para o processamento, a peça de trabalho pode ser dobrada e prensada num passo de trabalho subsequente.



#### **Uma questão de alguns segundos**

O sistema da ipf electronic está a ser utilizado na empresa de tecnologia de frio e de conformação desde março de 2014 e, até agora, tem impressionado o diretor técnico da empresa em termos de fiabilidade do processo: "O processamento completo de uma peça de trabalho, que inclui a deteção do cordão de soldadura para o posicionamento correto do tubo para o processo de dobragem, demora apenas alguns segundos, pelo que podemos produzir cerca de várias centenas de peças de tubo dobrado por hora."