

iQ **TEMP**

Intelligence + quality for moulds and dies

REFRIGERAÇÃO CONFORMÁVEL
POR EXCELÊNCIA

www.iqtemp.com

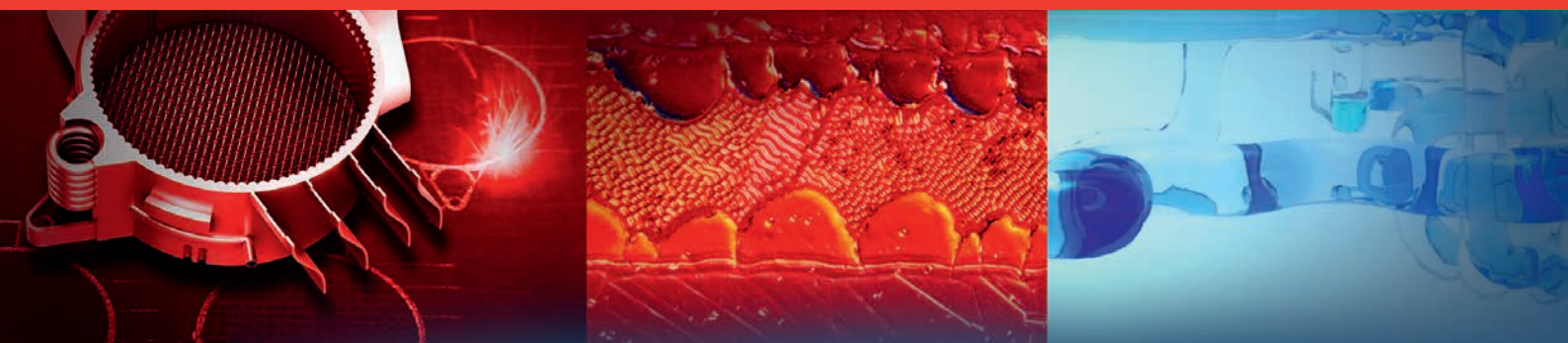
O centro de competência do grupo
hotset para a refrigeração conformável



hotset



Intelligence + quality for moulds and dies



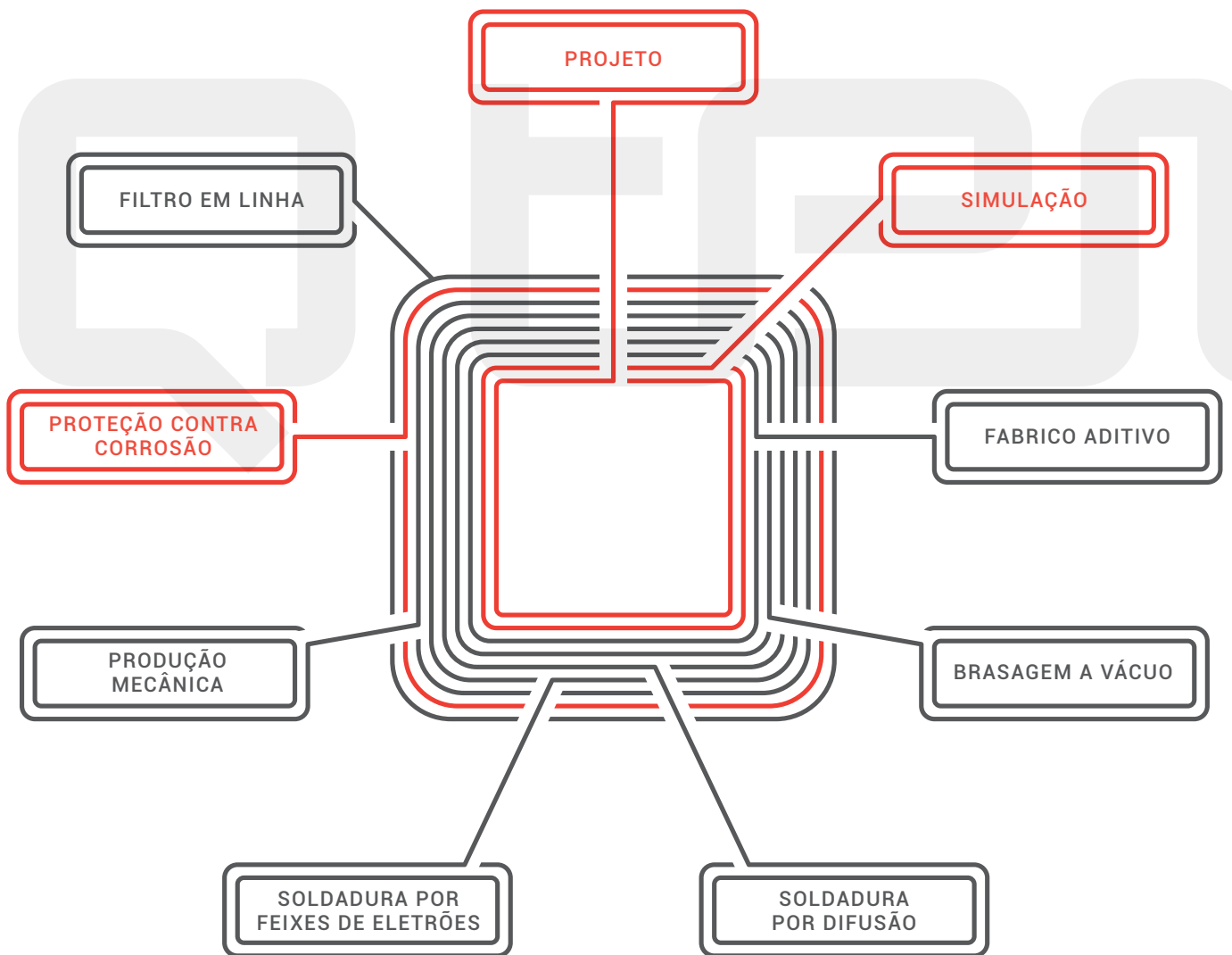
iQtemp – uma empresa do grupo hotset

A chave para um molde com um controlo de temperatura eficiente consiste numa combinação inteligente de tecnologias de diferentes processos. Oferecemos soluções de tecnologias globais de forma individual para o seu molde.

Ainda mais importante do que a seleção de tecnologias adequadas é o projeto do sistema de controlo de temperatura. Atribuimos grande importância a uma distribuição homogénea da temperatura, um fluxo equilibrado para os canais de refrigeração e uma temperatura uniforme da parede dos insertos com refrigeração conformável.

Para garantirmos a melhor solução de controlo da temperatura, trabalhamos em estreita colaboração com os nossos clientes, a fim de entendermos plenamente os seus requisitos exatos e podermos oferecer a solução ideal.

NÓS VEMOS O QUADRO COMPLETO



A combinação inteligente de tecnologias
para a refrigeração conformável

ENGENHARIA DA IDEIA À PEÇA NORMALIZADA

Num processo estruturado, analisamos os requisitos do cliente, elaboramos propostas de soluções e escolhemos o procedimento e a tecnologia ideais em termos de qualidade, eficiência e custos.

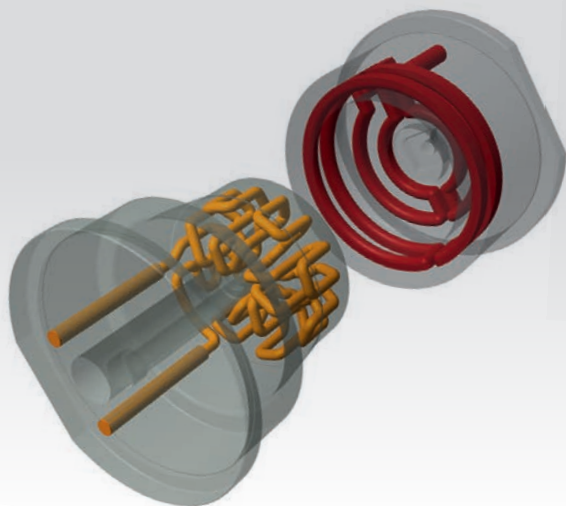
Os nossos especialistas, com os seus conhecimentos de materiais e projetos, estão disponíveis como consultores para o reforço orientado temporário dos projetos dos clientes. Este procedimento tornou-nos o parceiro ideal para as exigentes tarefas de controlo de temperatura.

A equipa de engenharia da iQtemp possui mais de 17 anos de experiência na conceção e simulação de sistemas de refrigeração conformável.

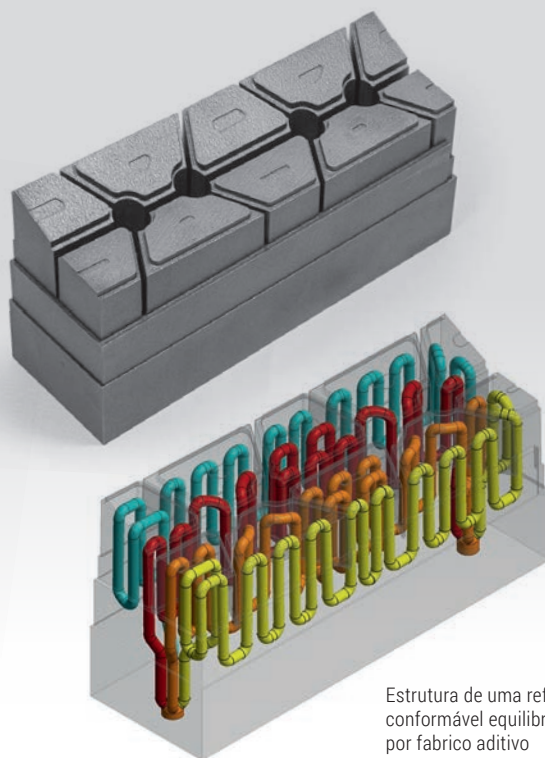
Atribuímos grande valor a uma otimização integrada de tecnologias globais, na qual também é tida em consideração a refrigeração convencional.

Desenvolvemos um trabalho bem-sucedido com canais de refrigeração paralelos, o que nos permite assegurar caminhos curtos com o maior caudal possível e o fluxo ideal. Através do nosso balanceamento, garantimos condições de fluxo idênticas em todos os canais. O posicionamento do sistema de controlo de temperatura ocorre de forma uniformemente paralela à parede do molde. São assim conseguidas uma maior transferência de calor e uma distribuição homogênea da temperatura. Para nós, a adequação à produção em série é tão importante quanto a facilidade de manutenção.

PROJETO



Molde muito eficiente graças à combinação inteligente de tecnologias



Estrutura de uma refrigeração conformável equilibrada produzida por fabrico aditivo

O NOSSO LEQUE DE SERVIÇOS:

- **Conceção do controlo de temperatura otimizado e equilibrado**
- **Geração de dados 3D do controlo de temperatura**
- **Elaboração de desenhos de produção para produtos semiacabados com dimensões e tolerâncias (peças brutas para brasagem e soldadura por difusão ou peças híbridas)**

Os nossos serviços de simulação ajudam a encurtar os tempos de desenvolvimento dos seus produtos e a otimizar, desde o início, a qualidade das peças e dos processos através de um melhor conhecimento. Cada peça tem a sua própria história. Graças aos nossos muitos anos de experiência no projeto e na simulação de sistemas de controlo de temperatura para moldes, podemos ajudá-lo a otimizar os seus insertos de moldes de forma orientada à sua aplicação específica.

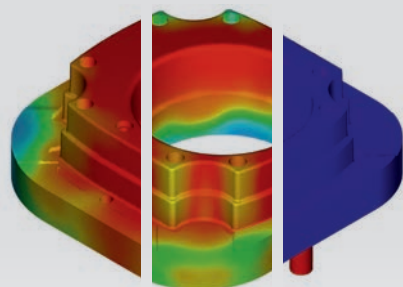
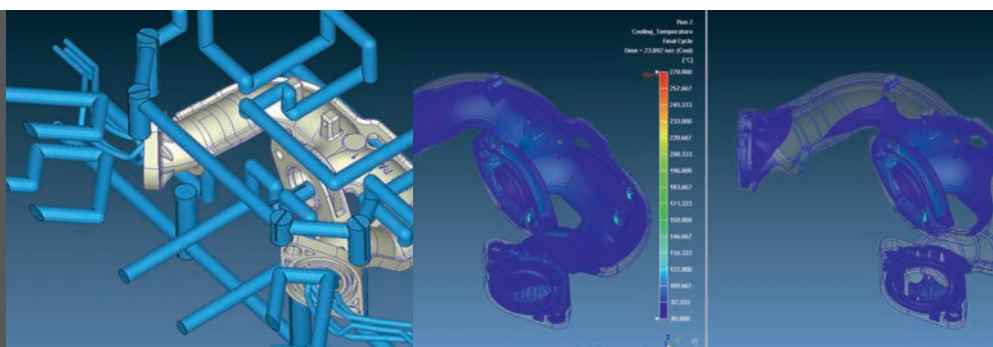
A nossa **simulação de moldagem por injeção** permite-nos efetuar uma otimização virtual dos seus moldes de injeção. Reproduzimos o seu processo de moldagem por injeção e determinamos o potencial de melhoria. Projetamos assim o controlo de temperatura otimizado com que será efetuada uma

nova simulação comparativa. Os resultados são comparados numa apresentação.

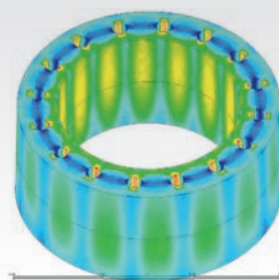
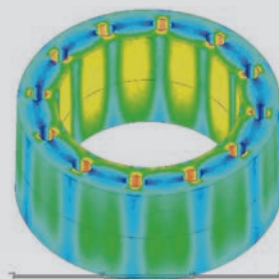
A **simulação CFD** destina-se a determinar de modo fiável a velocidade de fluxo e o caudal da refrigeração conformável. Estes resultados são utilizados na simulação de molagem por injeção e garantem uma elevada precisão. A simulação de processos complexos de permuta de calor também é possível (ver a próxima página).

Através da **análise de estrutura FEM** são realizados e verificados cálculos de resistência do núcleo, otimização mecânica e construções leves. Também nos permite calcular, entre outros, se os componentes dos seus moldes suportam as forças geradas pela pressão de injeção e pela frente de fluxo.

SIMULAÇÃO



Simulação CFD – processo de permuta de calor



Representação segundo o método de elementos finitos (FEM) – tensões das peças com 12 canais de refrigeração elípticos em comparação com 16 canais de refrigeração redondos

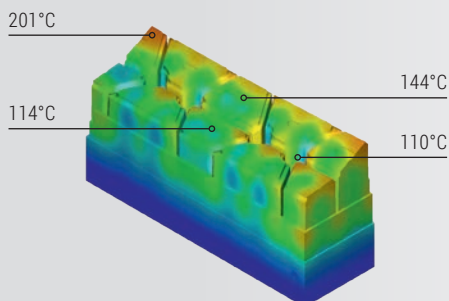
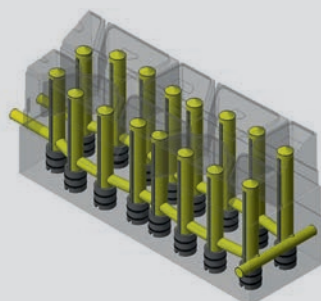
O NOSSO LEQUE DE SERVIÇOS:

- Simulação de molagem por injeção
- Simulação CFD (fluxo, caudal, permuta de calor)
- Simulação de sistemas de controlo de temperatura variotherm de alta eficiência
- Análise de estrutura FEM

COMPARAÇÃO DE OPÇÕES DE REFRIGERAÇÃO

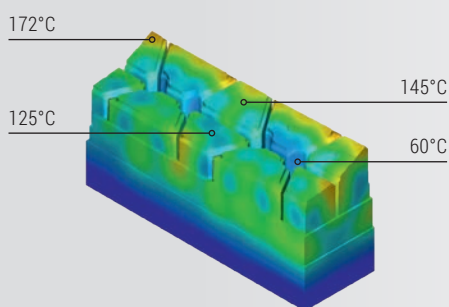
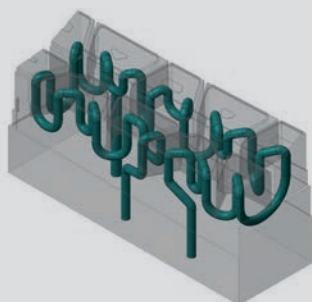
TEMPERATURA DE SAÍDA 250°C – TEMPO DE ARREFECIMENTO 10 S – TEMPERATURA DA ÁGUA 20°C

Modelo convencional com furos verticais e chapas separadoras



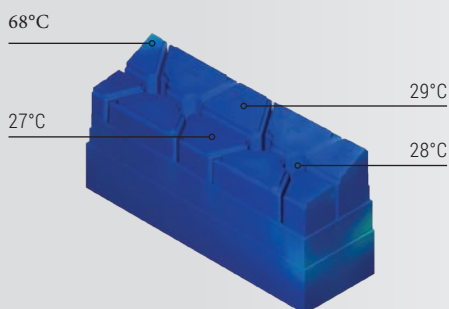
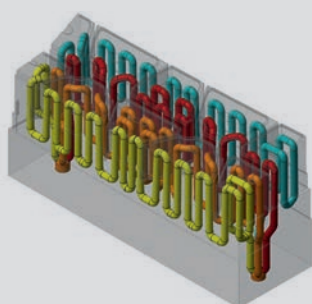
	3,5 bar	6 bar
Débito	4 l/min	5,2 l/min
Velocidade média do fluxo	2,7 m/s	3,5 m/s
Número de Reynolds	9.800	12.740

Controlo de temperatura não otimizado, simples e produzido por fabrico aditivo



	3,5 bar	6 bar
Débito	10,5 l/min	13,7 l/min
Velocidade média do fluxo	4,5 m/s	5,9 m/s
Número de Reynolds	22.500	29.250

Controlo de temperatura otimizado e produzido por fabrico aditivo com



	3,5 bar	6 bar
Débito	10,2 l/min	13,2 l/min
Velocidade média do fluxo	3,5 m/s	4,5 m/s
Número de Reynolds	14.000	18.200

Sistema de controlo de temperatura completamente equilibrado. As mesmas condições de fluxo em todos os canais

Caudal simulado por canal com 3,5 bar:

Canal 1	2,53 l / min
Canal 2	2,56 l / min
Canal 3	2,53 l / min
Canal 4	2,55 l / min
Total	10,2 l / min

PROCESSO DE FABRICO

MELHOR QUALIDADE DA PEÇA E REDUÇÃO SIMULTÂNEA DOS TEMPOS DE CICLO DE PRODUÇÃO

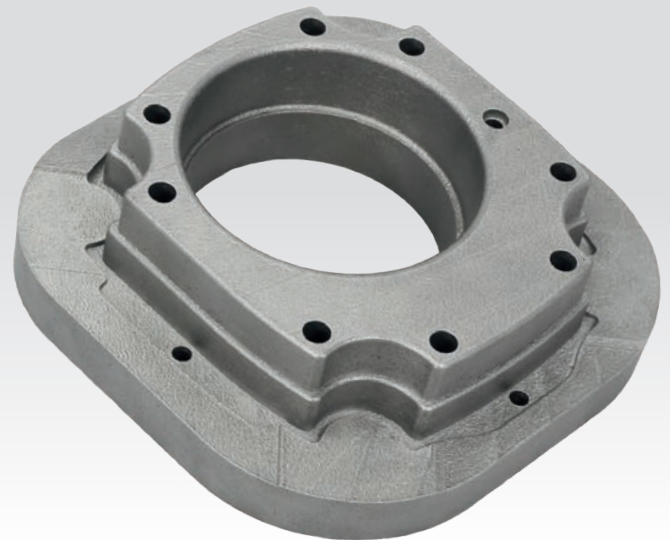
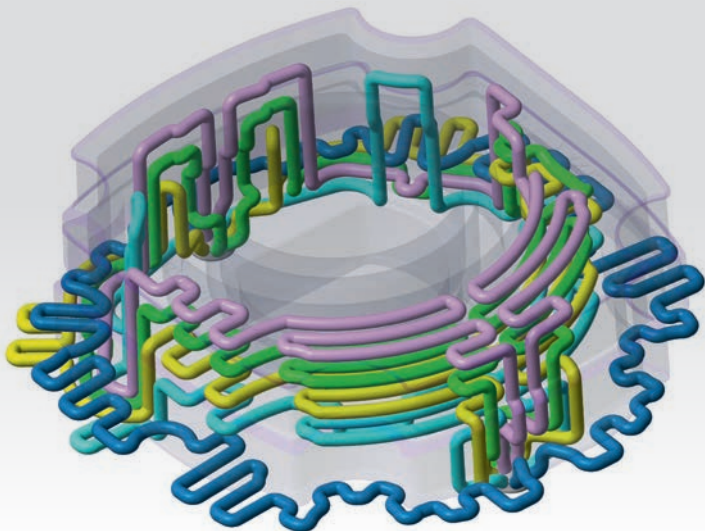
A tecnologia de fabrico aditivo baseado em metais oferece uma grande liberdade construtiva para sistemas complexos de refrigeração conformável em moldes de moldagem por injeção e de fundição sob pressão. Mesmo em zonas de contorno de filigrana a partir de aprox. 3 mm é possível utilizar uma refrigeração conformável ativa e segura.

No caso do método de cama de pó, o pó metálico é aplicado sobre a placa de base em camadas de 0,04–0,06 mm com uma máquina de revestimento e soldado de forma homogénea por meio de um laser. Deste modo, as peças são produzidas por fusão de camada a camada. Para o fabrico, temos ao nosso

dispor os materiais 1.2709, Böhler M789 (resistente à corrosão) e Böhler W360. As peças são fornecidas com a dureza e as dimensões de processamento especificadas pelo cliente.

Por razões de custos, os insertos de grandes dimensões e volume são frequentemente produzidos com a tecnologia híbrida. A zona de contorno é construída camada a camada sobre o corpo de base fabricado convencionalmente a partir do material original. Estes corpos de base são fabricados pelo cliente em conformidade com os dados de projeto da iQtemp. Mediante solicitação, podemos assumir esse fabrico aditivo.

FABRICO ADITIVO



10 canais de refrigeração Ø3 mm, a partir de uma entrada e saída comum.
Equilibrados do ponto de vista da mecânica de fluidos (condições de fluxo idênticas em cada canal), resultando num controlo de temperatura totalmente homogéneo.

Redução do tempo de arrefecimento 60 %.

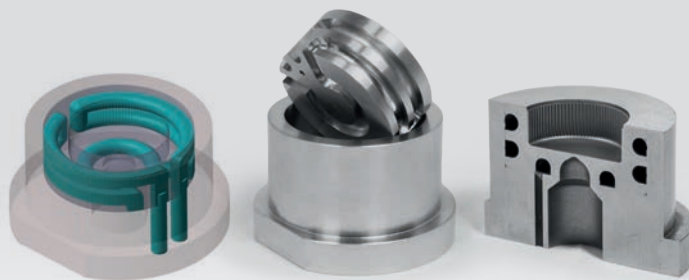
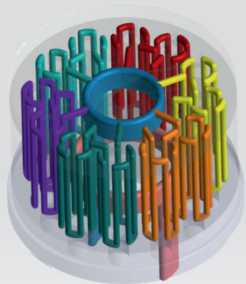
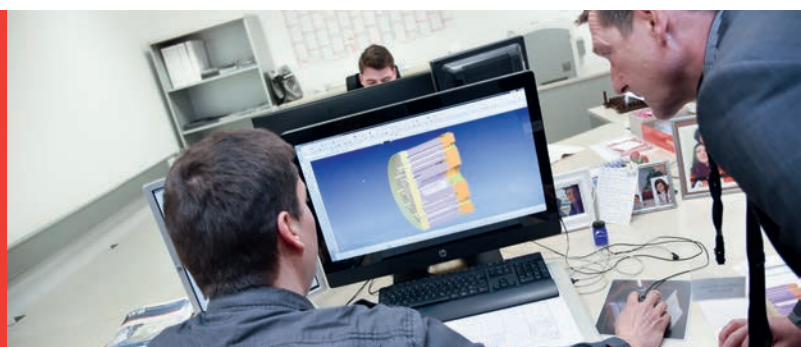
PROCESSO DE FABRICO

MELHOR QUALIDADE DA PEÇA E REDUÇÃO SIMULTÂNEA DOS TEMPOS DE CICLO DE PRODUÇÃO

A **brasagem a vácuo** é um método de junção utilizado há décadas que permite soldaduras de alta resistência de materiais iguais e diferentes a altas temperaturas, com exclusão da atmosfera. Isto ocorre com recurso a uma solda – para aços utilizados na construção de moldes à base de liga de níquel. No estado fundido, esta solda tem a capacidade de formar uma ligação metalúrgica completa por difusão com o material de base. Esta junção é altamente resistente e estanque a líquidos e ao gás. A temperatura de brasagem para insertos de moldes corresponde à temperatura de têmpera dos aços de trabalho a quente ou a frio comuns na construção de moles. A têmpera está, por isso, integrada no processo de brasagem a vácuo. Os aços mais utilizados para a brasagem a vácuo são, entre

outros, os seguintes: 1.2343, 1.2344, 1.2083, Böhler W360, Böhler W302, STM Fastcool 50; 1.2379. Outros aços mediante solicitação. Teremos todo o prazer em indicar-lhe outros aços. **Para a brasagem a vácuo, os insertos de moldes podem ser divididos em componentes específicos. Isto ocorre em discos ou de acordo com o princípio de invólucro/núcleo** (ver as ilustrações abaixo). Os canais de refrigeração podem ser fabricados facilmente por meios mecânicos e os componentes podem ser soldados por brasagem a vácuo para formar um inserto compacto de alta resistência. As peças em bruto para a brasagem a vácuo são fabricadas nas instalações do cliente em conformidade com os dados de projeto da iQtemp. Mediante solicitação, podemos assumir esse fabrico.

BRASAGEM A VÁCUO

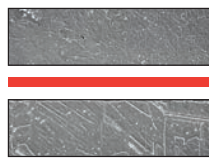


3 discos, 6 canais de refrigeração Ø3 mm, a partir de uma entrada e saída comum. Equilibrados do ponto de vista da mecânica de fluidos (condições de fluxo idênticas em cada canal), resultando num controlo de temperatura totalmente homogêneo.

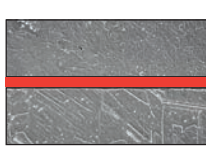
Redução do tempo de arrefecimento 55 %.

Princípio de invólucro/núcleo. Canal de refrigeração Ø6 mm, incorporação ideal do contorno do molde no arrefecimento.

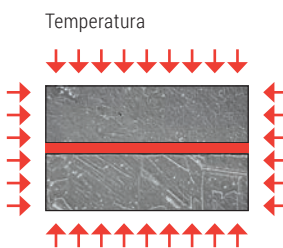
Peça 1
Metal de adição
na forma de
lâmina
Peça 2



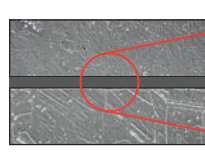
Preparação



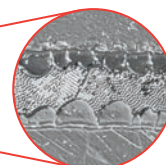
Conjunto



No forno de vácuo



Após a brasagem



Costura de solda em detalhe

A soldadura por difusão é um método de união permanente em que não tem de ser utilizado nenhum material de adição. A junta soldada, mesmo no estado polido, não é visível. As juntas soldadas têm características comparáveis às do material de base.

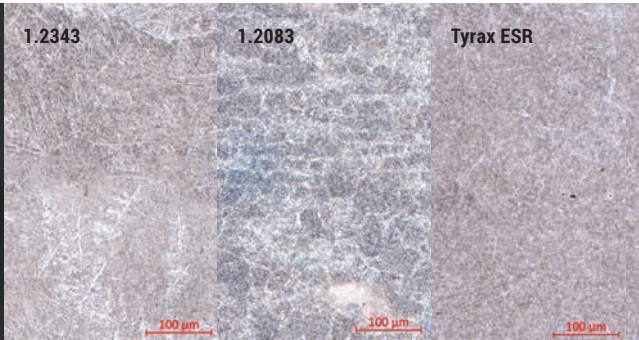
Os componentes a ligar são prensados a alto vácuo, altas temperaturas e alta pressão. No estado sólido, ocorre assim uma troca de material e, por conseguinte, uma junta soldada de alta resistência. Uma vez que não são utilizados materiais de adição, também não é visível nenhuma zona de união. A soldadura por difusão pode ser utilizada para a junção de

materiais similares (aços, ligas de alumínio, cobre, titânio e níquel) e para combinações de materiais.

AS ÁREAS DE APLICAÇÃO DESTA TECNOLOGIA DE FABRICO SÃO VARIADAS, NOMEADAMENTE:

- **Moldes por injeção temperados e distribuidores por canais quentes**
- **Moldes de fundição por pressão temperados**
- **Placas de arrefecimento para a tecnologia de semicondutores**
- **Permutadores de placas para a eletrônica de potência**

SOLDADURA POR DIFUSÃO



BENEFÍCIOS PARA O CLIENTE:

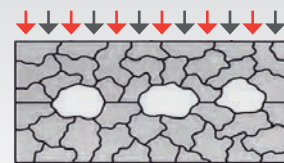
- **Ligações permanentes e, por conseguinte, de alta resistência e resistentes à temperatura.**
- **Ligações isentas de poros e sem deformações.**
- **Elevada capacidade de polimento das peças, não sendo visíveis nenhuma zona de ligação. Adequação para a injeção de plástico de peças transparentes.**
- **Sem oxidação das peças, uma vez que o processo ocorre em alto vácuo.**
- **Inúmeras combinações possíveis de diferentes materiais.**

O NOSSO LEQUE DE SERVIÇOS:

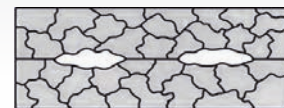
- **Aconselhamento na seleção de materiais e na conceção de projetos**
- **Execução de soldaduras de ensaio**
- **Soldadura por difusão de peças normalizadas**
- **Tratamento térmico de peças soldadas em conformidade com as especificações do cliente**



Superfícies das peças antes da soldadura



Pressão e temperatura



Nivelamento dos poros



Fecho dos poros



Peça soldada

Um dos grandes problemas durante a utilização reside na obstrução dos canais de refrigeração causada por ferrugem ou água contaminada. Para evitar tais problemas, a iQtemp desenvolveu revestimentos anticorrosivos e filtros de aço inoxidável.

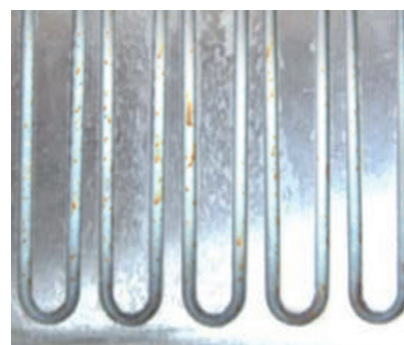
PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO

ANOXPRO

A revolução na proteção contra corrosão para canais de refrigeração conformável



Canais não revestidos, após um ensaio de névoa salina, com duração de 230 horas (solução de NaCl de acordo com a norma DIN EN ISO 9227) com forte corrosão



Canais revestidos, após um ensaio de névoa salina, com duração de 230 horas com corrosão mínima

Até agora não havia tratamentos eficazes para garantir a proteção contra a corrosão em canais de refrigeração conformável produzidos por fabrico aditivo. O novo revestimento AnoxPro oferece finalmente uma solução:

- Proteção ideal de canais com diâmetros extremamente reduzidos e comprimentos de canais longos
- Manutenção do efeito de permuta de calor para as estruturas superficiais rugosas típicas produzidas pelo fabrico aditivo
- Proteção ativa adicional contra a corrosão graças às partículas metálicas no sistema de pintura
- Adequado para processos variotherm com temperaturas do líquido de arrefecimento até 180 °C

Sistema de pintura inovador com mecanismo de proteção ativa

O método de revestimento especial do AnoxPro oferece a vantagem de que a geometria dos canais de refrigeração não afeta a espessura do revestimento. A espessura média do revestimento é de 10 µm. Por essa razão, o AnoxPro pode ser utilizado universalmente para as mais variadas geometrias dos canais de refrigeração.

Diferente das camadas passivas que existiam até agora, o inovador sistema de pintura AnoxPro contém partículas metálicas. Estas atuam como um ânodo sacrificial e, portanto, garantem uma proteção ativa e permanente contra a corrosão, mesmo em caso de pequenos defeitos.

Também pode ser disponibilizado como um serviço para outros produtos

FILTRO DE AÇO INOXIDÁVEL EM LINHA

LF 80-200

Proteção fiável dos seus canais de refrigeração



As impurezas nos refrigerantes provocam frequentemente a obstrução dos pequenos canais de refrigeração, inutilizando os insertos de moldes. O filtro em aço inoxidável em linha LF80-200 é de fácil manutenção e oferece uma proteção económica e superior contra partículas estranhas, em especial para canais de refrigeração conformável de moldes de injeção. O filtro pode ser flangeado ao molde ou operado diretamente com dispositivos de controlo de temperatura.

O elevado desempenho do filtro baseia-se num crivo de aço inoxidável, dobrado em forma de estrela, que impede a entrada de todas as partículas > 200 µm no canal de refrigeração.

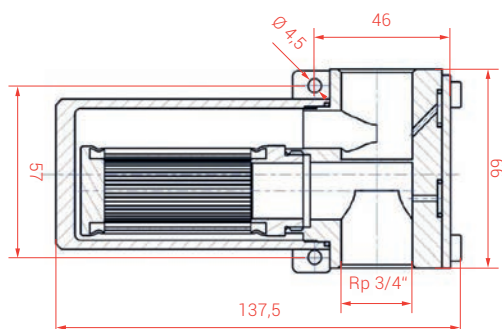
Versatilidade

O filtro é adequado para refrigerantes à base de água ou óleo com um caudal até 80 l/min e permite inúmeras possibilidades de utilização num intervalo de temperaturas de -10 a +260 °C e com uma pressão de 16 bar.

Manutenção simples

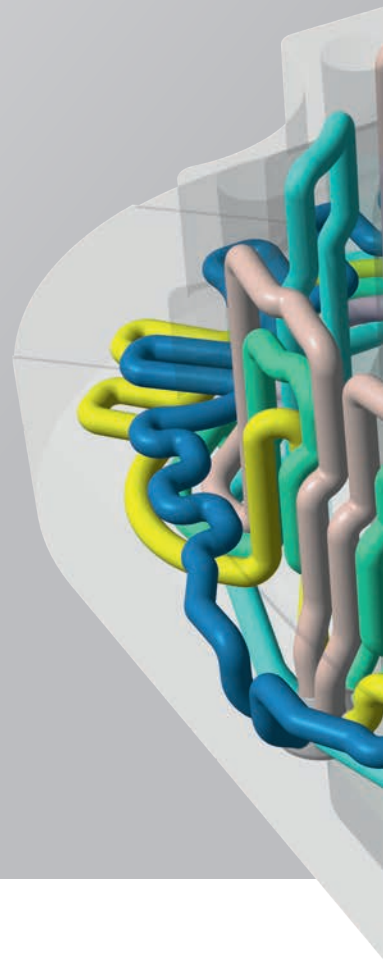
Devido ao conceito de manutenção fácil, o elemento filtrante pode ser facilmente removido e limpo com ar comprimido, em banho de ultrassons ou com um aparelho de limpeza a alta pressão. O alojamento do filtro permanece no circuito do sistema.

O LF80-200 é fornecido opcionalmente com um indicador de manutenção.



TODAS AS VANTAGENS NUM RELANCE:

1. Excelente custo/benefício com elevado desempenho do filtro
2. Manutenção e limpeza simples
3. Adequado para grandes caudais
4. Intervalo grande de temperaturas



Hotset GmbH
Hueckstraße 16
58511 Lüdenscheid
Germany
Telefon: +49 2351 4302 471
iQtemp@hotset.com
www.hotset.com

www.iqtemp.com



hotset