

O seu parceiro tecnológico para usinagem econômica

CHASSI E FREIOS

Mercados e setores

A MAPAL desenvolveu um profundo conhecimento dos processos e aplicações na produção de usinagem ao longo de muitos anos de estreita cooperação com os clientes. As áreas de aplicação das soluções de usinagem da MAPAL estendem-se por vários setores.

Há muito tempo, a MAPAL desenvolve inovações para responder aos desafios da indústria automotiva e da produção em grande escala. Essas inovações são utilizadas com sucesso por fabricantes de renome e seus fornecedores, no setor do chassi e freios como também na área de Powertrain e da mobilidade elétrica.

A MAPAL é um parceiro credenciado para o setor da indústria aeroespacial e define, como soluções confiáveis, tendências e padrões em tecnologia de fabricação e usinagem. Há muito anos, os clientes também contam com a experiência da MAPAL para a usinagem exigente de peças hidráulicas e pneumáticas em diferentes dimensões. Além disso, há um amplo programa de produtos para a fabricação de moldes e matrizes.





Alemanha
Sede do grupo empresarial

Perto do cliente – em todo o mundo

O diálogo estreito com os clientes e, assim, o reconhecimento precoce de requisitos tecnológicos e abordagens para inovações são pilares essenciais da política da empresa MAPAL. Como resultado, A MAPAL está diretamente representada com produção e filiais de vendas em 25 países. Isso garante proximidade, contatos pessoais e parcerias.

Além das principais instalações de produção na Alemanha, instalações de produção locais e em mercados estrategicamente importantes em todo o mundo garantem prazos de entrega curtos. Elas são responsáveis pela fabricação de produtos selecionados, bem como pelo condicionamento, reparos e pedidos repetidos para o mercado local.

Além de filiais próprias, os produtos da MAPAL podem ser obtidos por meio de representantes de vendas em mais 19 países.



N.º 1

Líder em tecnologia para usinagem de peças cúbicas.

Filiais com produção, venda e serviço em

25 países.

Investimentos anuais em pesquisa e desenvolvimento de

6 % do volume de vendas.

Mais de **450**

consultores técnicos em serviço externo.

Mais de **300**

estagiários mundialmente.

Nosso maior patrimônio: Mais de

5.000

colaboradores no mundo todo.



MAPAL nos segmentos

- 1 Tecnologia de fluidos
- 2 Automotivo
- 3 Aeroespacial
- 4 Produção de energia
- 5 Mobilidade elétrica
- 6 Segmento médico
- 7 Fabricação de moldes e matrizes
- 8 Construção naval
- 9 Transporte ferroviário



ÔNIBUS



BICICLETA

Chassi e freios

Soluções de ferramentas para cada conceito de veículo

A indústria automotiva está passando por uma grande transformação que caminha inexoravelmente para a mobilidade elétrica. A longo prazo, o objetivo é alcançar um futuro neutro em termos de CO₂, com veículos totalmente eletrificados. Mas como esta transformação afeta os componentes de chassis e freios?

Devido aos sistemas de bateria, que conduzem a um aumento do peso do veículo, a proporção de alumínio nos componentes de chassis e freios está aumentando. Isto se deve ao fato de o alumínio garantir uma elevada estabilidade e um peso reduzido. Ao mesmo tempo, os componentes estão em constante desenvolvimento graças a tecnologias inovadoras, como a "Steer-by-wire" e a "Brake-by-wire", bem como a direção autônoma.

Os novos métodos de produção, como Gigacasting ou Megacasting, abrem novas possibilidades, tais como dimensões maiores dos componentes, o que significa que partes da carroceria de um automóvel podem ser produzidas em uma única peça.

Como fabricante de ferramentas de usinagem e soluções de usinagem, a MAPAL realiza uma pesquisa de mercado intensiva e mantém relações estreitas com universidades, institutos e participantes essenciais ao longo da cadeia de valor. Isto significa que as mudanças e tendências são reconhecidas em uma fase inicial e implementadas em processos de usinagem inovadores. A MAPAL esclarece qual é a solução ótima para a respectiva situação de exigência em diálogo direto com o cliente.



CONTEÚDO

Introdução

Competência em chassi e freios	6
--------------------------------	---

Chassi e carroceria

Mancal articulado e suporte de roda	8
Braço de controle transversal	14
Subchassi	16
Gigacasting/Megacasting	20

Freios e direção

Caixa de direção	22
Pinça do freio	26
Carcaça de freio combinada	32

MAPAL Serviços

A MAPAL como parceiro tecnológico	34
Best Practice: Caixa de direção	36
Tool Management 4.0	38

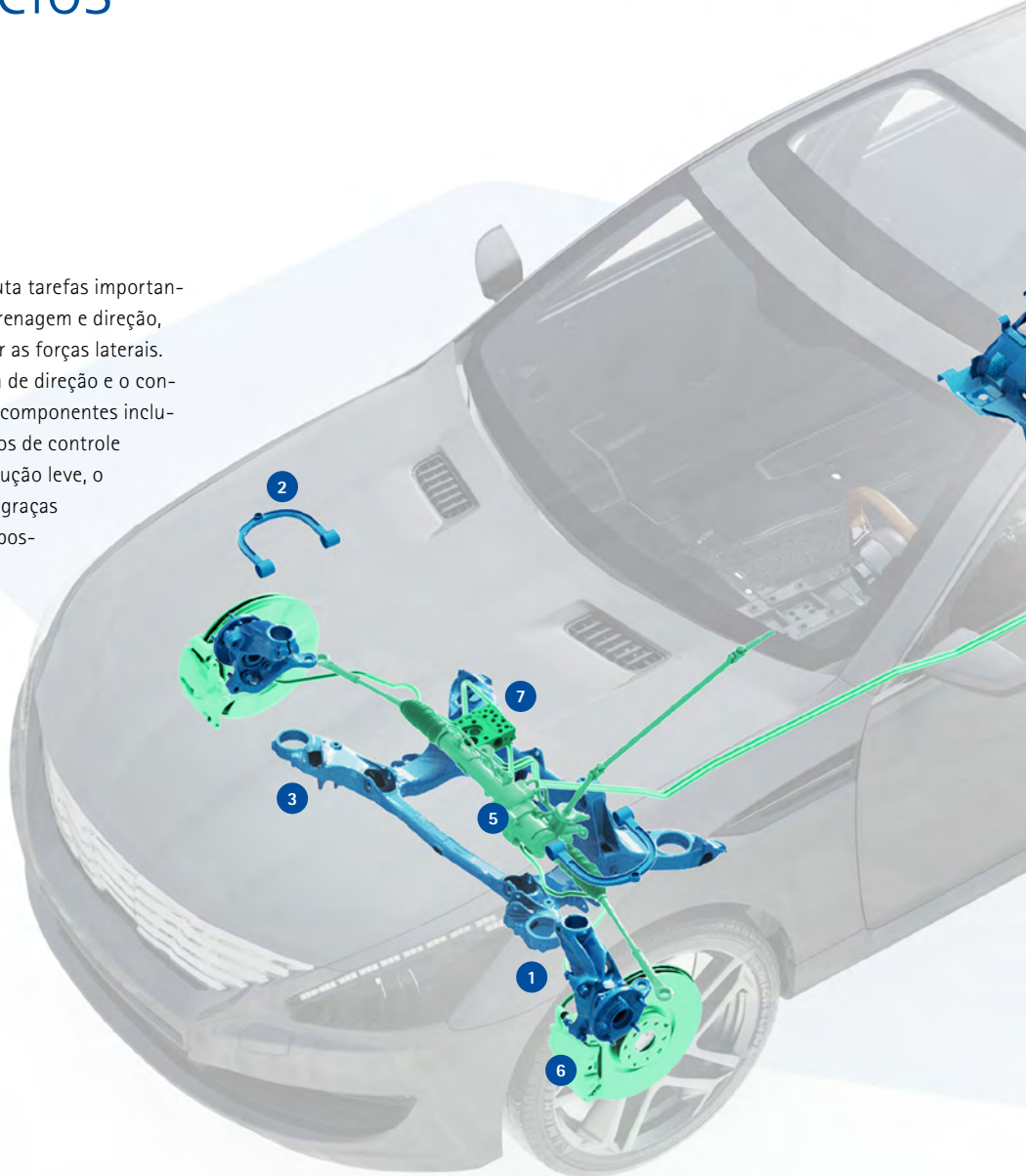


Saiba mais sobre as soluções para
CHASSI E FREIOS

Competência em chassi e freios

Chassi e carroceria

O chassi conecta as rodas e a carroceria e executa tarefas importantes, como a transmissão das forças de tração, frenagem e direção, além de amortecer as forças verticais e suportar as forças laterais. Ele é fundamental para a segurança, a dinâmica de direção e o conforto de condução de um veículo. Os principais componentes incluem mancais articulados, suportes de roda, braços de controle transversais e subchassi. A tendência é a construção leve, o aprimoramento das propriedades dos materiais graças às novas ligas e à integração do maior número possível de funções em um único componente, inclusive por meio do uso de tecnologias de produção inovadoras, como Gigacasting e Megacasting.



SOLUÇÕES PARA CHASSI E CARROCERIA:

1 Mancal articulado/ suportes de roda K N

Usinagem precisa com uma vasta gama de variantes

Os diferentes conceitos de veículos conduzem a uma vasta gama de variantes. Os conceitos de usinagem personalizados garantem alta precisão dimensional e confiabilidade do processo, mesmo com acessibilidade mais difícil e geometrias complexas.

» Mais informações a partir da página 8

2 Braço de controle transversal N

Alta flexibilidade e confiabilidade do processo

Os braços de controle transversal exigem alta qualidade do acabamento e estabilidade dimensional. O fresamento em vez da furação oferece melhor controle de cavacos e maior confiabilidade do processo, especialmente com dispositivos de corte complexos e materiais de corte longo.

» Mais informações a partir da página 14

3 Subchassi N

Usinagem de baixa vibração de estruturas complexas

Devido às suas estruturas instáveis e ao seu design complexo, os subchassis exigem uma usinagem de baixa vibração. As disposições otimizadas das arestas de corte e as ferramentas combinadas reduzem as vibrações e garantem uma elevada qualidade.

» Mais informações a partir da página 16

4 Gigacasting/ Megacasting N

Usinagem estável de componentes de grandes dimensões e paredes finas

Componentes de paredes finas com contornos de usinagem profundos exigem soluções com amortecimento de vibrações. Isso assegura um funcionamento suave, melhora a qualidade da superfície e protege as máquinas, mesmo com projeções longas.

» Mais informações a partir da página 20



Freios e direção

O sistema de frenagem e de direção desempenha tarefas fundamentais no controle e na segurança do veículo, permitindo desacelerar, parar e guiar com precisão. Os principais componentes são a caixa de direção, a pinça do freio e a carcaça de freio combinada. Estes componentes exigem uma usinagem precisa e uma elevada confiabilidade do processo, especialmente com tolerâncias estreitas e geometrias complexas. Tendências como "brake-by-wire" e "steer-by-wire" aumentam a complexidade dos componentes, enquanto a utilização de novas ligas afeta principalmente a formação de cavacos e apresenta desafios adicionais à usinagem.

SOLUÇÕES PARA FREIOS E DIREÇÃO:

5

Caixa de direção

N

Dominar furos de paredes finas e tolerância estreita com confiabilidade de processo

As caixas de direção feitas de alumínio ou magnésio exigem uma usinagem precisa devido às tolerâncias de forma e posição restritas, bem como à elevada precisão de posicionamento. A construção de paredes finas traz desafios adicionais devido às vibrações. As soluções de ferramentas personalizadas e a remoção confiável de cavacos são cruciais.

» Mais informações a partir da página 22

6

Pinça do freio

K N

Elevada precisão e segurança na produção em série

Como componentes relevantes para a segurança, as pinças de freio devem ser fabricadas em grande quantidade e com tolerâncias estreitas. Os pacotes de soluções personalizadas garantem a elevada confiabilidade do processo, precisão dimensional e usinagem eficiente, mesmo com difícil acesso e elevadas forças de corte.

» Mais informações a partir da página 26

7

Carcaça de freio combinada

N

Confiabilidade do processo graças ao controle preciso de cavacos

As caixas de freio combinadas feitas de alumínio extrudado com baixo teor de silício exigem cavacos curtos e uma quebra de cavacos confiável. Um novo quebra-cavacos assegura uma forma definida e a máxima confiabilidade do processo, mesmo com taxas de alimentação baixas e sobremedidas reduzidas.

» Mais informações a partir da página 32

Competência em componentes

Mancal articulado/suportes de roda

Descrição funcional:

Os suportes de roda no eixo traseiro e os mancais articulados no eixo dianteiro são responsáveis por sustentar as rodas e são cruciais para o conforto e a segurança ao dirigir. Eles servem como pontos de montagem para o cubo da roda, o disco de freio, a pinça do freio e o braço de controle transversal. A sua construção varia de acordo com o conceito de eixo, a fim de satisfazer os requisitos específicos dos veículos. Os componentes devem ser capazes de suportar altas cargas nas rodas e, portanto, são feitos de materiais fortes e resistentes à corrosão, como alumínio forjado ou ferro fundido esferoidal. A sua construção robusta garante o desempenho e a segurança do veículo.

CARACTERÍSTICAS

- Alumínio forjado ou ferro fundido esferoidal
- Elevados padrões de qualidade, como componente relevante para a segurança
- Alta quantidade de peças
- Tolerâncias de posição estreitas
- Elevada confiabilidade do processo e precisão dimensional

Alumínio ou ferro fundido

A escolha entre estes materiais depende dos requisitos específicos da aplicação, tais como o peso, a resistência, a rigidez, o custo e as condições ambientais.


N

Alumínio

O alumínio, com sua combinação de resistência máxima e maleabilidade muito alta, é o material ideal para componentes críticos de segurança que também precisam ser leves. Estas propriedades fazem dele a escolha perfeita para massas sem suspensão.

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Cortes longos devido à liga forjada/tratada termicamente
- Acesso difícil à ferramenta, dependendo do dispositivo de fixação e do número de passos do processo
- Usinagem em uma fixação
- Usinagem multifuso ou máquinas especiais


K

Ferro fundido

Em comparação com o alumínio, estes materiais são mais baratos, mas têm um peso específico mais elevado. O ferro fundido é resistente ao desgaste e pode suportar cargas elevadas.

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Elevada abrasividade
- Acesso difícil à ferramenta, dependendo do dispositivo de fixação e do número de passos do processo
- Redução das forças de corte devido às geometrias positivas das arestas de corte
- Dado de corte adaptado
- Quebra de cavacos controlada



MAPAL competência em soluções
PRECISÃO COM UMA VASTA GAMA DE VARIANTES

- Produção em uma única posição de fixação para uma elevada qualidade dos componentes e tempos de ciclo curtos
- Processos de usinagem confiáveis mesmo com acessibilidade limitada graças a conceitos de usinagem personalizados adaptados à variante do componente e ao conceito da máquina
- Quebra de cavacos definida e controlada em alumínio forjado ou tratado termicamente





Descubra como tornar sua produção mais sustentável com as ferramentas inovadoras da MAPAL.

Destques da usinagem

Mancal articulado

N

BRAÇO DE IMPULSÃO, CAMBAGEM E TRAÇÃO



FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Usinagem de acabamento de tolerâncias de diâmetro estreitas com comprimento de projeção longo
- Elevada precisão dimensional graças a arestas de corte afiadas com precisão

1. Furação

Furação econômica com pastilha de corte QTD



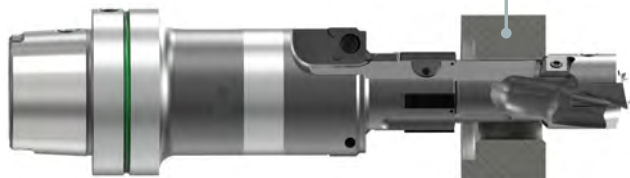
2. Acabamento fino + usinagem do assento do rolamento

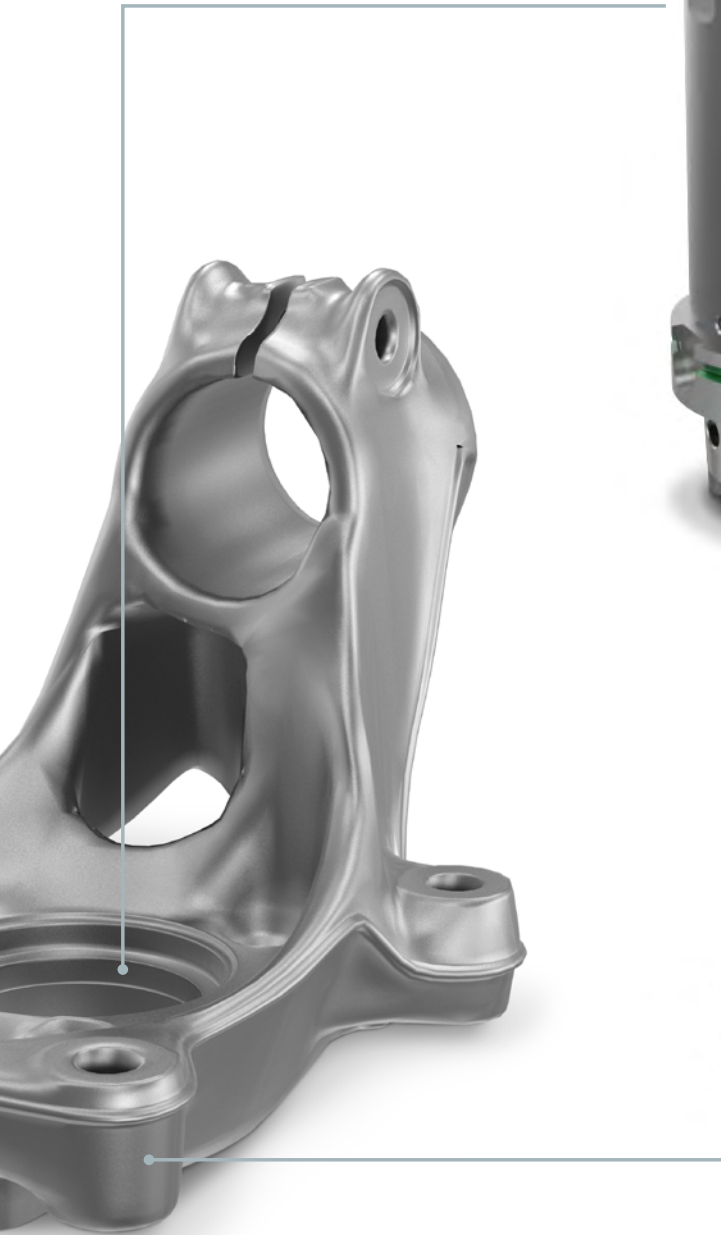
Usinagem de acabamento do furo por meio de uma lâmina guiada por guias para requisitos de tolerância restritos



3. Usinagem inversa

Fresamento circular inverso do chanfro com arestas de corte tangenciais permutáveis





FURO PRINCIPAL DO ROLAMENTO FERRAMENTA DE FRESAMENTO PCD

- Tempos de ciclo curtos graças ao fresamento de acabamento de todos os diâmetros e contornos com uma ferramenta
- Usinagem confiável com cavacos curtos



PRÉ-USINAGEM DO FURO PRINCIPAL DO ROLAMENTO OPTIMILL-DIAMOND-SPM

- Ideal para a produção de aberturas de cavidades
- Modelo em metal duro integral ou com arestas de corte PCD soldadas

Destques da usinagem

Mancal articulado

K

FURO PRINCIPAL DO ROLAMENTO

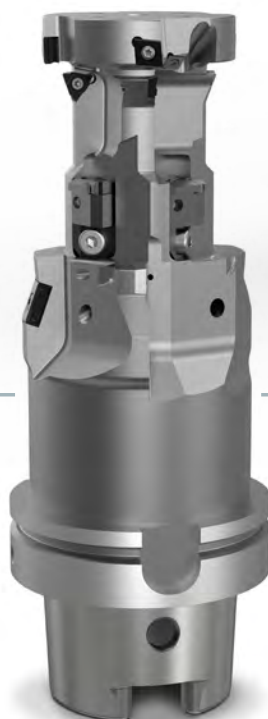
1. Pré-usinagem



FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO COM PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS

- Ferramenta de alargamento de precisão com cápsulas para inserto intercambiável
- Flexibilidade elevada através da troca rápida e simples
- Possibilidade de ajuste para grande amplitude de ajuste

2. Usinagem de semiacabamento



COMBINAÇÃO DE FRESAMENTO DE FURÓS COM PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS

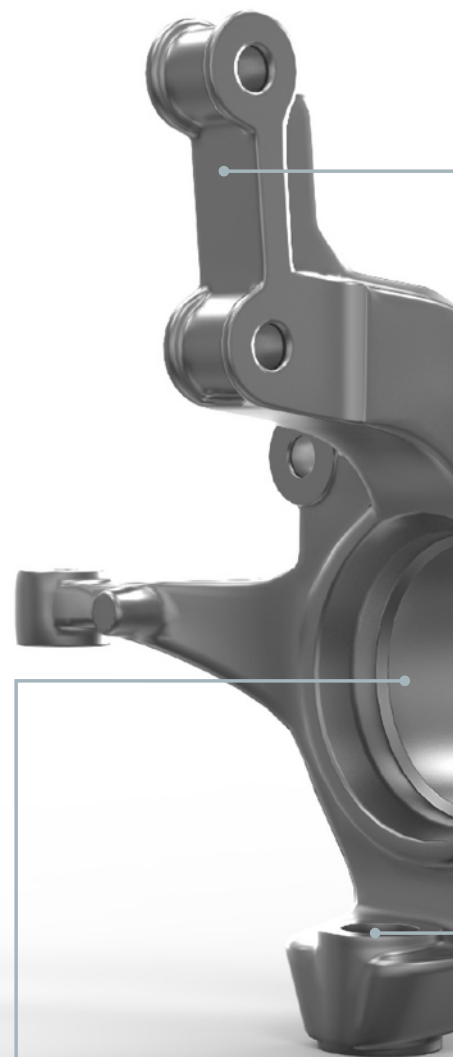
- Elevado desempenho graças à utilização da tecnologia tangencial
- Cápsula para inserto intercambiável para flexibilidade elevada através de possibilidade de troca rápida e simples

3. Usinagem de acabamento



ALARGADORES DE ALTO DESEMPENHO HPR400

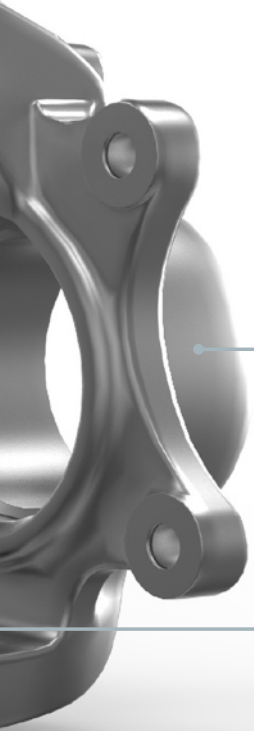
- Usinagem confiável de grandes diâmetros
- Manuseio simples sem esforço de ajuste
- Alta precisão: precisão de um alargador soldado





**CONEXÃO DO BRAÇO DE DIREÇÃO/
BRAÇO DE CONTROLE
FRESA DE DISCO**

- Fresamento confiável graças à tecnologia tangencial
- Oito arestas de corte por pastilha intercambiável para uma usinagem econômica
- Amortecimento de vibração para reduzir as vibrações



**USINAGENS POR FRESAMENTO
NEOMILL-8-CORNER**

- Máxima eficiência econômica para fresamento 90°
- Oito arestas de corte por pastilha intercambiável para uma usinagem econômica
- Grandes profundidades de corte até 8 mm



**CONEXÃO DE OSCILADOR/BRAÇO DE
CONTROLE TRANSVERSAL
ALARGADOR CÔNICO**

- Máxima precisão graças às guias e ao ajuste preciso em μm das pastilhas intercambiáveis
- Tecnologia de pastilhas para máxima flexibilidade na escolha do material de corte para otimizar a vida útil da ferramenta e a qualidade da superfície

Competência em componentes

Braço de controle transversal

Descrição funcional:

Os braços de controle transversal são um componente essencial das suspensões independentes das rodas dos carros e são responsáveis pela orientação das rodas. Absorvem as forças laterais entre a roda e a carroceria do veículo. Dependendo do conceito de eixo, há uma variedade de soluções geométricas. Os braços de controle transversais devem ser capazes de suportar altas cargas nas rodas e precisam ser anticorrosivos e altamente resistentes. Eles desempenham um papel central na mecânica de direção e contribuem significativamente para a segurança e o conforto.



CARACTERÍSTICAS

- Ferro fundido, alumínio ou aço
- Elevados padrões de qualidade
- Alta quantidade de peças
- Superfícies definidas para furos ($R_z > 30 \mu\text{m}$) nos quais os rolamentos de borracha são pressionados
- Elevada confiabilidade do processo, exatidão dimensional e precisão do contorno

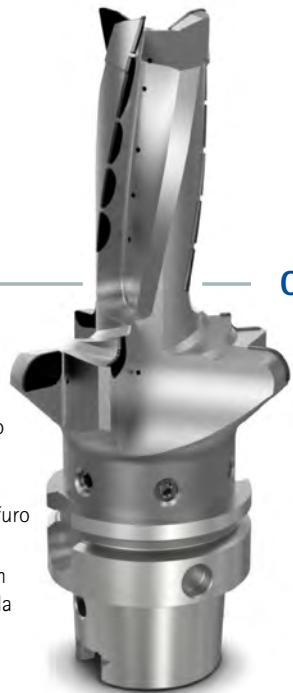
EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Cortes longos devido à liga forjada/tratada termicamente
- Usinagem multifuso



USINAGEM DE ACABAMENTO DO FURO DA CALOTA
FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Tolerância estreita e precisão de contorno
- Exigência de área de superfície elevada



OU



FURO DE ROLAMENTO
FERRAMENTA DE FRESAMENTO PCD

- Pré-usinagem e usinagem de acabamento com uma ferramenta
- Geometria especial da aresta de corte frontal para pré-usinagem helicoidal do furo
- Aresta de corte periférica com geometria especial da aresta de corte para usinagem de acabamento de uma superfície definida

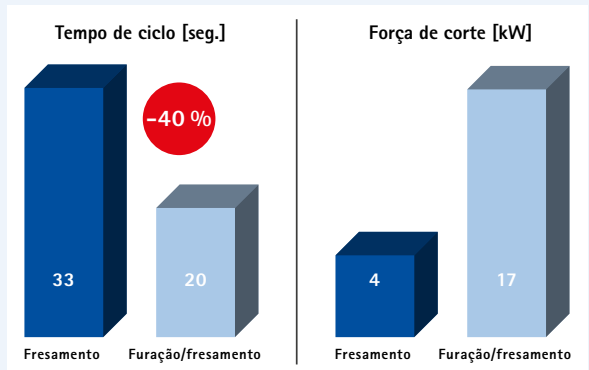
FURO DE ROLAMENTO
FERRAMENTA DE FRESAMENTO DE FUROS PCD

- Pré-furação econômica com tecnologia de pastilhas intercambiáveis
- Aresta de corte periférica com geometria especial da aresta de corte para usinagem de acabamento de uma superfície definida



MAPAL competência em soluções
FRESAR AO INVÉS DE FURAR

A furação é caracterizada por tempos de ciclo eficientes, mas exige alto desempenho da máquina e pode levar à formação de ninhos de cavacos em materiais de alumínio de corte longo, que bloqueiam máquinas e ferramentas. O fresamento oferece maior confiabilidade do processo graças ao melhor controle de cavacos, o que é particularmente importante no caso de contornos de interferência causados por dispositivos de fixação que impedem o fluxo de cavacos. O fresamento também é o método preferido quando o desempenho da máquina é insuficiente. Em resumo, o fresamento oferece mais flexibilidade e confiabilidade do processo, enquanto a furação pode ser mais eficiente quando a máquina oferece capacidade suficiente.



Competência em componentes Subchassi

Descrição funcional:

O subchassi é um elemento de suporte de carga da carroceria do veículo e serve como ponto de articulação para a suspensão das rodas. O motor e a transmissão estão igualmente montados no eixo dianteiro. Graças à sua construção, o subchassi facilita a montagem durante a produção do veículo. Ele também contribui para aumentar o conforto ao dirigir, minimizando a vibração e o ruído durante a condução.

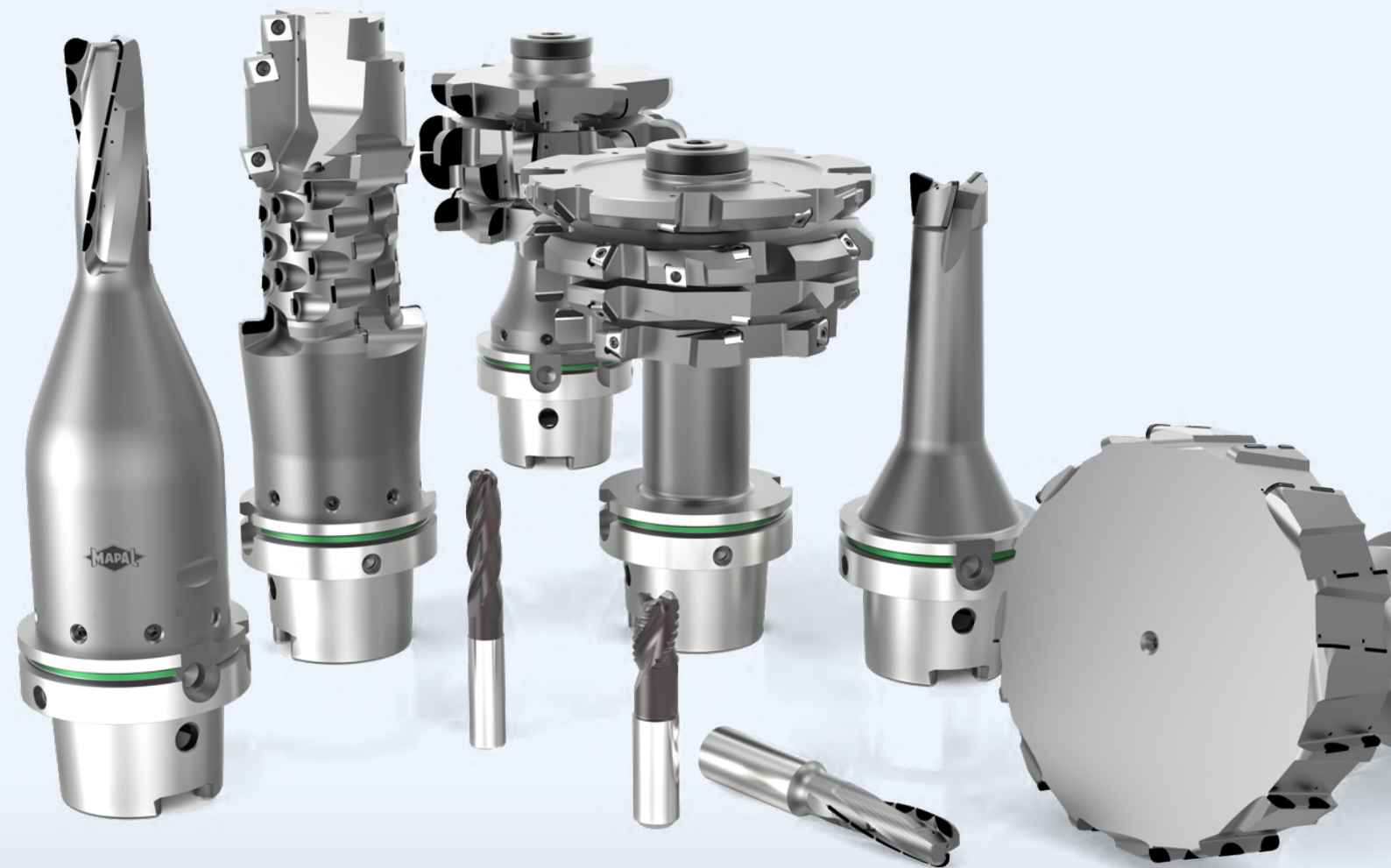


CARACTERÍSTICAS

- Fundição de alumínio sob pressão/fundição em areia/construções soldadas
- Componente de parede fina
- Superfícies definidas para furos (rolamentos de borracha)

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Alta pressão de corte devido ao contorno do componente e transições de raio grandes (> R5)
- Fixação difícil
- Ferramentas de projeção longa para a usinagem de elementos de difícil acesso
- Vibrações causadas pelas ferramentas e pelo processo da máquina
- MQL para utilização eficiente do líquido de refrigeração
- Retorno de mola de conexões independentes



MAPAL competência em soluções

USINAGEM DE BAIXA VIBRAÇÃO DE COMPONENTES ESTRUTURAIS

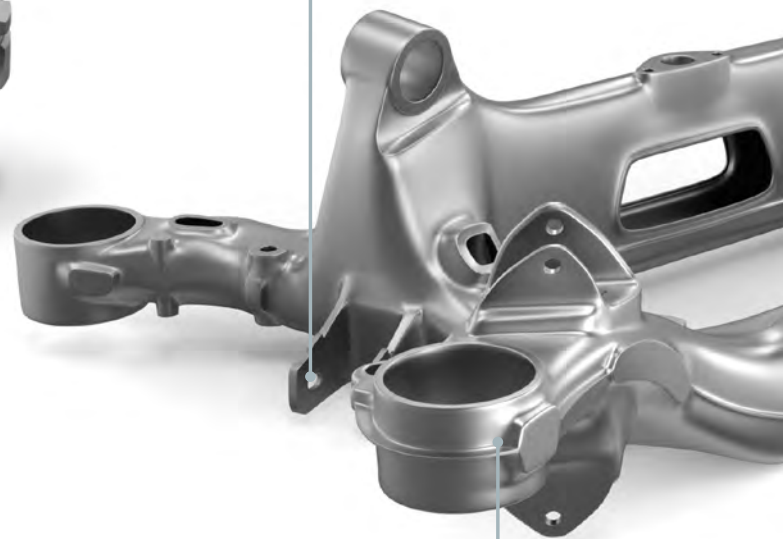
Devido a vibrações e estruturas instáveis, a usinagem de componentes estruturais suscetíveis a vibrações representa um desafio particular. A MAPAL dispõe de um conhecimento abrangente do processo e, por isso, é capaz de usinar essas peças com baixa vibração, utilizando ferramentas combinadas e disposições otimizadas das arestas de corte. Elas reduzem os tempos secundários e garantem resultados confiáveis, mesmo com geometrias complexas e elevados requisitos de qualidade.

Destques da usinagem Subchassi

N

PONTE TRANSVERSAL FERRAMENTA DE FRESAMENTO PCD

- Usinagem de contornos precisos de componentes em um só corte
- Arestas de corte especialmente dispostas para um fresamento de baixa vibração
- Preparação especial da aresta de corte para um corte suave



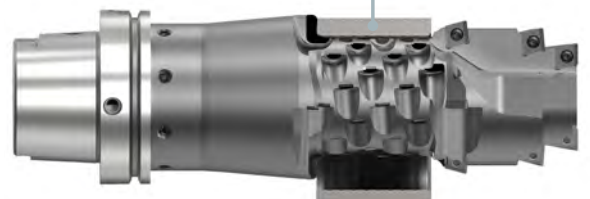
FURO DE ROLAMENTO FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- O design híbrido combina duas tecnologias para uma usinagem econômica
- Pré-usinagem econômica do furo com pastilhas intercambiáveis
- Usinagem de acabamento do furo de rolamento com passo circular PCD para uma superfície definida $R_z 60$

1. Mandrilamento

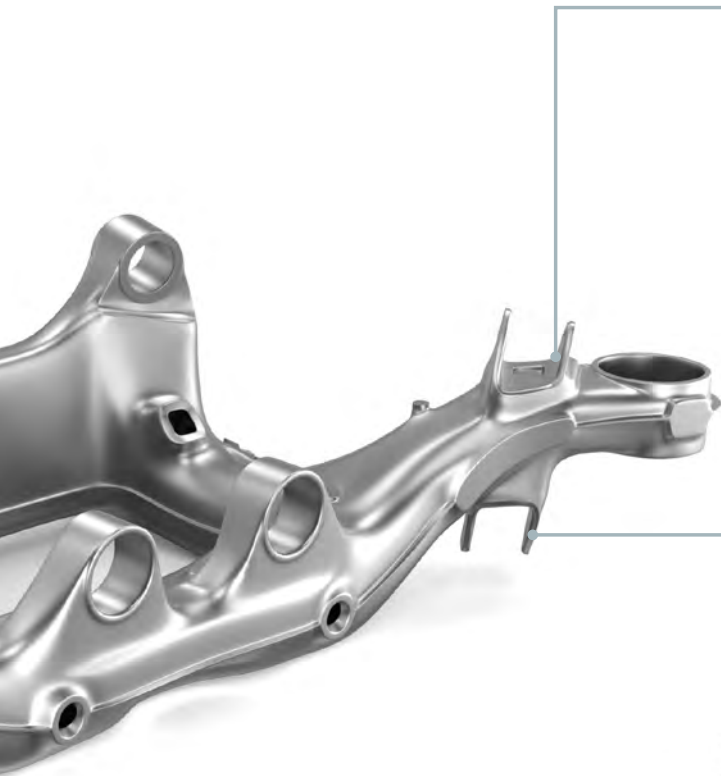


2. Fresamento circular + chanfragem



BRAÇO DE IMPULSÃO
FRESA DE DISCO PCD

- Usinagem de hastes de almas finas de uma só vez
- Disposição oposta das arestas de corte para apoio mútuo durante a usinagem. O resultado: um funcionamento muito suave

**BRAÇO DE CAMBAGEM**
FERRAMENTA DE FRESAMENTO PCD

- Pré-usinagem e usinagem de acabamento com uma ferramenta
- Usinagem especial das arestas de corte para um funcionamento suave com um avanço máximo
- Disposição especial das saídas do líquido de refrigeração para uma refrigeração ideal com MQL

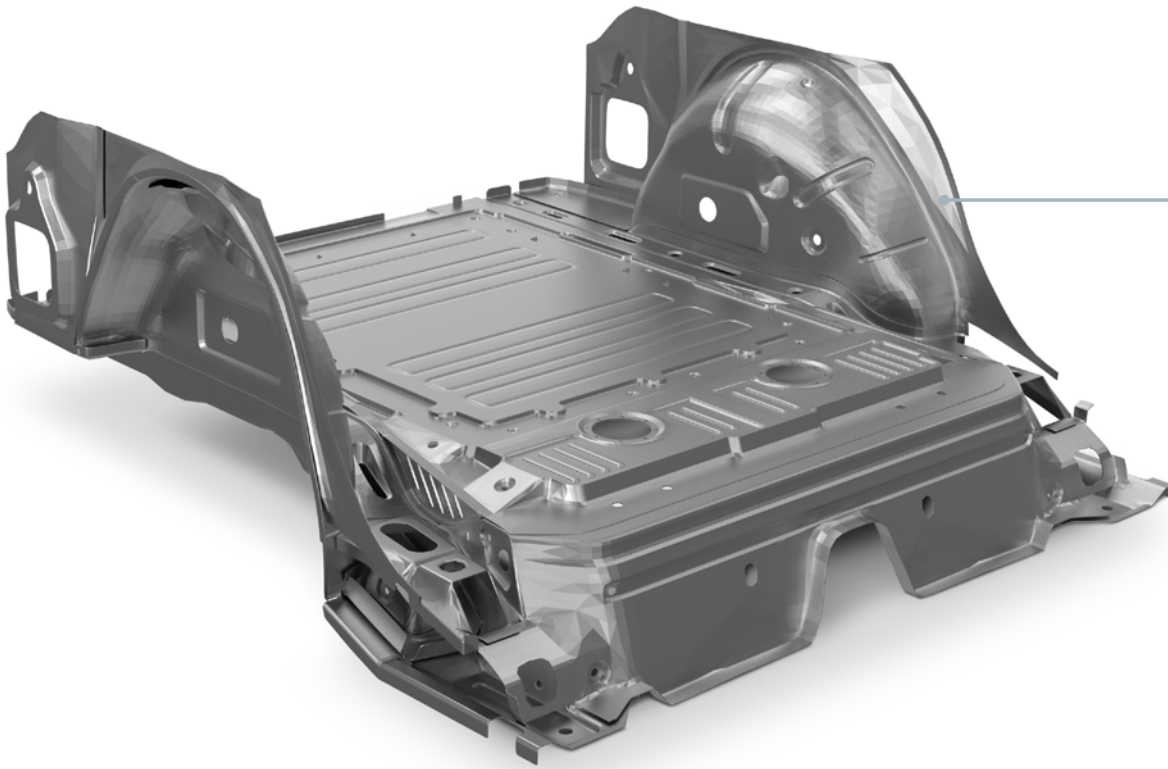


Competência em componentes Gigacasting/Megacasting

Descrição funcional:

As novas tecnologias de produção, como a Gigacasting e a Megacasting, estão revolucionando a indústria automotiva. Em vez de várias peças individuais, os componentes estruturais complexos são agora fabricados em uma única peça fundida.

As ligas de alumínio são utilizadas para produzir componentes maiores, mais leves e, no entanto, robustos. Estes processos prometem economias de peso, maior desempenho e segurança nos futuros veículos.

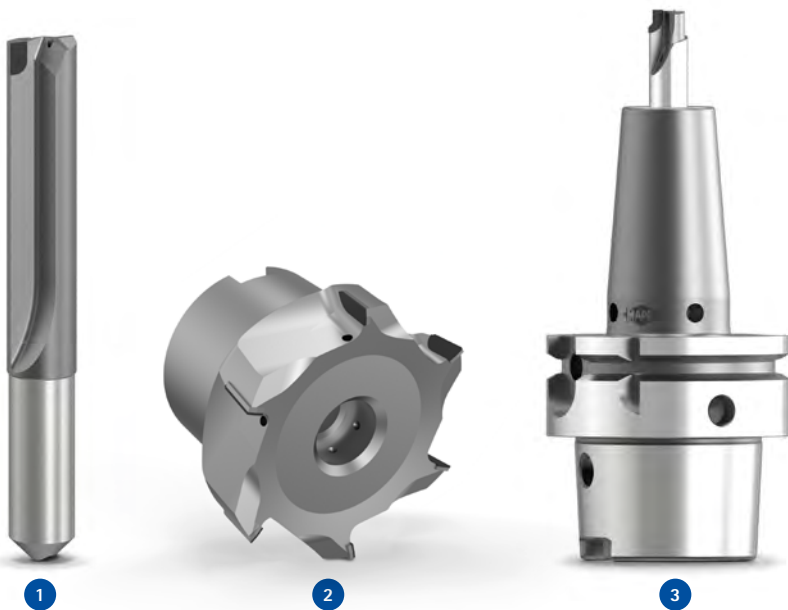


CARACTERÍSTICAS

- Espessura da parede entre 2 e 5 mm
- Liga de alumínio recentemente desenvolvida para melhorar as propriedades de fluxo
- Dimensões dos componentes grandes (C=160 cm x L=160 cm x A=130 cm)
- Superfícies definidas para áreas de colagem
- Tolerância de diâmetro $\pm 0,05$ mm ou 5 ± 50 μ m

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Contornos de usinagem profundos
- Furação sem rebarbas sem formação de tampa na saída do furo
- Fresamento sem rebarbas
- Produção de diferentes diâmetros de furo
- Aumento dos tempos secundários e distâncias de deslocamento mais longas entre as diferentes fases de usinagem
- A baixa pressão de corte leva à deformação do componente
- Suscetível a vibrações devido a projeções longas
- Refrigeração com MQL e liga de alumínio



1 FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Forma corte E para redução de rebarbas

2 FACEMILL-DIAMOND-ES

- A mais alta flexibilidade através da modularidade
- Arestas de corte PCD soldadas para uma longa vida
- Tempo de usinagem curto

3 FERRAMENTA PARA FRESAMENTO DO FURO DE PCD

- Furação e fresamento em uma única ferramenta



4 MEGA-DRILL-ALU

- Sem ou com revestimento
- Passos de pré-corte para a redução da formação de rebarbas

5 MEGA-180°-DRILL-ALU

- Sem ou com revestimento
- Início do furo em superfícies inclinadas

6 OPTIMILL-ALU-HPC-POCKET

- Furação e fresamento com apenas uma ferramenta



**MAPAL competência em soluções
AMORTECIMENTO DE VIBRAÇÃO**

- Funcionamento estável suave apesar de uma longa projeção
- Funcionamento suave do fuso e da máquina com menor consumo de energia do que em um sistema sem amortecimento
- Nível de ruído reduzido no processo de usinagem
- Melhoria da qualidade de superfície
- Adequado à rigidez de todos os tipos de máquinas comuns
- Produtos padrão em estoque com interface HSK 63 e 100, bem como SK 40 e 50

» Para mais informações, consultar o catálogo MAPAL "FIXAÇÃO", página 114-115



Competência em componentes

Caixa de direção

Descrição funcional:

A caixa de direção transmite o movimento de rotação do volante ao eixo dianteiro do veículo por meio do tirante. O torque da direção é transmitido por um pinhão e uma cremalheira, localizados na caixa de direção. A tendência para os sistemas "steer-by-wire" permite melhorar as características de direção e manobra. Essa tecnologia também estabelece a base para a direção autônoma, permitindo um controle mais direto e preciso. Globalmente, o mecanismo de direção desempenha um papel central na capacidade de direção e na segurança do veículo.



CARACTERÍSTICAS

- Material: Alumínio ou magnésio
- Rugosidade definida $R_z > 40 \mu\text{m}$
- O componente de parede fina tende a vibrar
- Corte interrompido
- Furo da peça de pressão com requisitos de tolerância altos

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Ferramenta de peso elevado (dependendo da construção)
- Tolerâncias de posição e perfil estreitas
- Elevada precisão de posicionamento
- Soluções de ferramentas com construção complexa
- Requisitos elevados de dados de corte na produção em série
- Remoção confiável de cavacos devido à situação de fundição (ferramentas híbridas)
- Fixação instável
- Dependendo da construção e da tensão, usinagem de uma só vez



MAPAL competência em soluções
RE.TOOLING – UM SERVIÇO DA MAPAL

- Utilização de máquinas existentes para novos projetos
- Fabricação rentável sem investimento em novas máquinas
- Soluções para peças completas, inclusive ferramentas, dispositivos, programa NC e colocação em funcionamento
- Planejamento de processo e implementação de um único fornecedor graças a especialistas experientes
- Utilização da mais moderna tecnologia de usinagem e ferramentas eficientes de ótimo custo-benefício
- Acompanhamento completo e flexível no local
- Implementação de alta qualidade mesmo com cronogramas apertados

Destques da usinagem Caixa de direção

N

FURO DA CREMALHEIRA FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Furo de parede fina
- Número desigual de arestas de corte para uma maior proporção de guia no furo
- Disposição especial da aresta de corte axial para um corte suave



FURO DA CREMALHEIRA FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

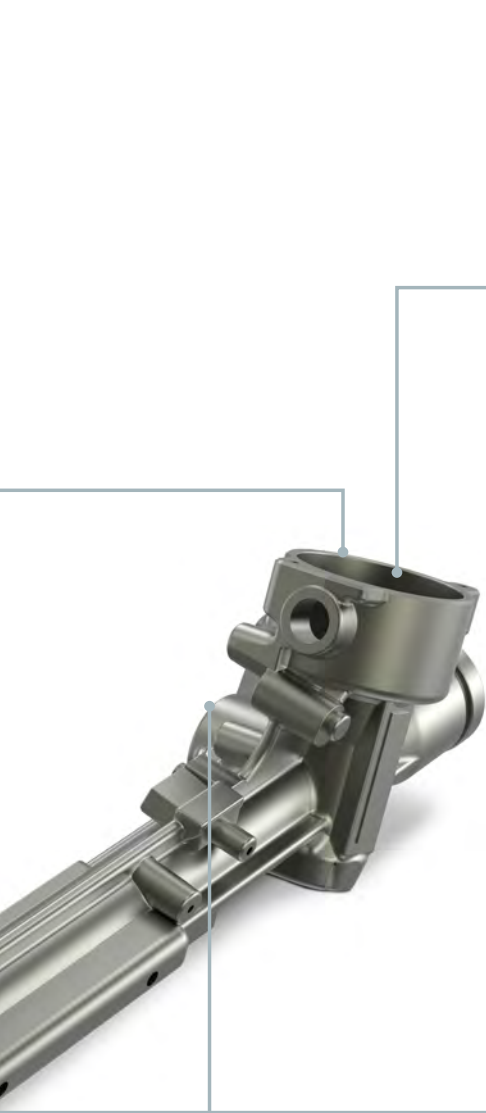
- Guias para máxima precisão em furos profundos com corte interrompido



RANHURA DE FIXAÇÃO FERRAMENTA DE FRESAMENTO CIRCULAR PCD

- Fresamento circular económico de contornos de componentes filiformes
- Disposição inteligente da aresta de corte para alta qualidade da superfície





FURO DA PEÇA DE PRESSÃO FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Usinagem econômica do furo da peça de pressão em uma única operação de fixação
- Primeira fase com tecnologia de ferramenta para acabamento fino de tolerâncias estreitas e ajuste preciso da aresta de corte



FURO DA PEÇA DE PRESSÃO FERRAMENTA COMBINADA DE FRESAMENTO DE BROCAS PCD

- Usinagem de furos com tolerâncias estreitas
- Fresamento circular da rosca no mesmo furo
- Usinagem econômica de duas características com uma ferramenta

Competência em componentes

Pinça do freio

Descrição funcional:

A pinça do freio é um componente relevante para a segurança do veículo que é exposto a altas cargas térmicas e mecânicas. Quando o pedal do freio é pressionado, o fluido de freio é enviado para o pistão da pinça do freio, que pressiona as pastilhas de freio contra o disco. Os projetos e o número de pistões variam de acordo com o tipo de veículo e motor.



N

Alumínio

São utilizadas pinças de freio fixas em alumínio para reduzir o peso. Elas são ideais para veículos potentes e modelos pesados que exigem uma resposta de frenagem rápida.

K

Ferro fundido

O ferro fundido é frequentemente utilizado na produção em série porque é econômico e pode ser utilizado independentemente do conceito de máquina.

CARACTERÍSTICAS

- Componente relevante para a segurança
- Elevados padrões de qualidade
- Alta quantidade de peças

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Elevado volume de cavacos de acordo com a situação de fundição
- Intervalos de tolerância estreitos graças à capacidade do processo e da máquina na produção em série
- Elevada confiabilidade do processo e precisão dimensional
- Usinagem multifuso ou máquina especial
- Ferro fundido: forças de usinagem mais elevadas



MAPAL competência em soluções

PLANEJAMENTO COMPLETO DOS COMPONENTES

A MAPAL fornece pacotes de soluções personalizadas para cada situação de produção: desde protótipos a pequenas séries com grande variação de componentes até a produção em série. Com os níveis de solução Basic, Performance e Expert, a MAPAL garante qualidade sem concessões. Através de uma estreita cooperação com o cliente, a MAPAL identifica com precisão os requisitos e os implementa de forma eficiente. Esta abordagem garante uma elevada produtividade e qualidade, independentemente da escala de produção.

Destaque da usinagem

Pinça do freio

N

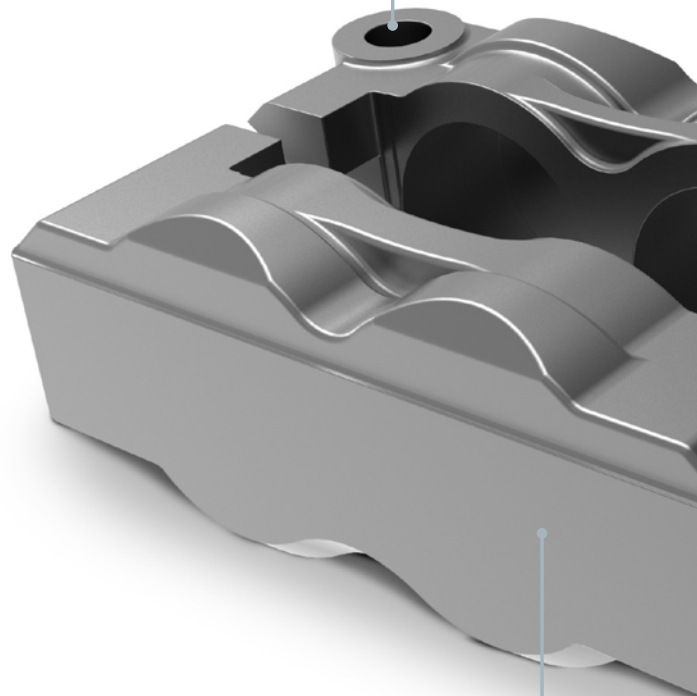
CONEXÃO DA PINÇA DE FREIO FERRAMENTA DE FRESAMENTO DE FUROS PCD

- Pré-usinagem e usinagem de acabamento em uma ferramenta
- Fresamento circular inverso do chanfro



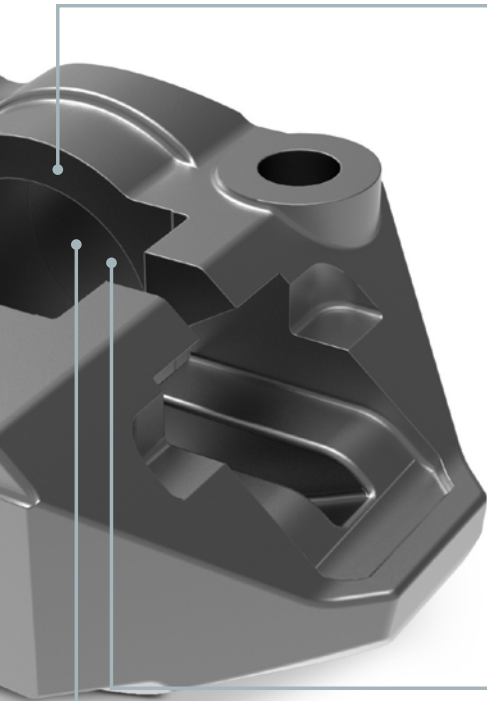
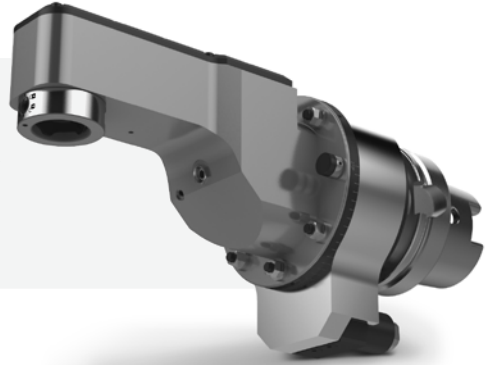
FURAÇÕES DE ÓLEO BROCA DE FURAÇÃO PROFUNDA DE METAL DURO INTEGRAL

- Remoção dos cavacos com segurança no processo com profundidades de furo 20xD
- Elevado dado de corte graças à escolha ideal do revestimento



Cabeça de broca angular

O uso de cabeças de broca angulares oferece vantagens significativas na usinagem de peças complexas, incluindo uma redução considerável no tempo de usinagem e nos custos de produção, graças à possibilidade de usinagem completa em uma única máquina. Assim não há necessidade de voltar a fixar a ferramenta várias vezes. Isso não apenas aumenta a eficiência e a precisão, mas também possibilita a usinagem de áreas que antes eram de difícil ou impossível acesso.

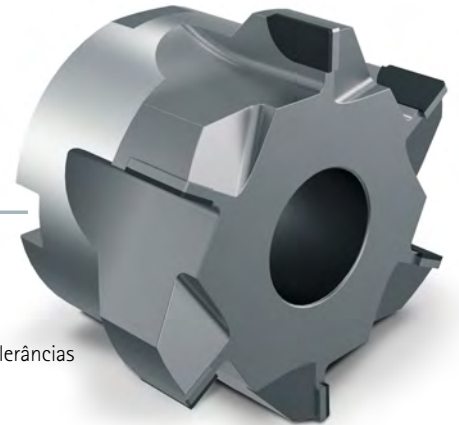


SUPERFÍCIE DA PASTILHA DE FREIO FERRAMENTA DE FRESAMENTO CIRCULAR PCD

- Elevado número de dentes para uma força de corte reduzida
- Fresamento sem rebarbas graças à preparação perfeita da aresta de corte

FURO DO PISTÃO FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Usinagem de acabamento de tolerâncias de diâmetro estreito



RANHURA DA TAMPA DE VEDAÇÃO E PROTEÇÃO FERRAMENTA DE FRESAMENTO CIRCULAR PCD

- Elevada precisão dimensional e de forma devido à aresta de corte a laser

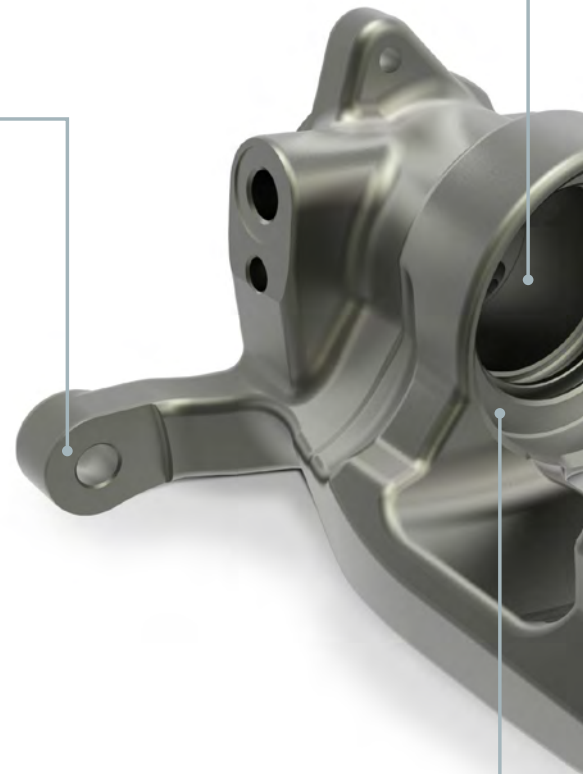
Destques da usinagem

Pinça do freio

K


SUPERFÍCIE DO FLANGE (SUPERFÍCIE DE APOIO) COMBINAÇÃO DE FRESAMENTO DE FURAÇÕES ISO

- Redução do tempo de ciclo por meio de usinagem de duas características com uma ferramenta
- Fresamento circular econômico da superfície do flange em um só corte com pastilhas intercambiáveis SPGN
- Furação do furo de conexão com uma broca de metal duro integral revestida para dado de corte elevado com uma longa vida



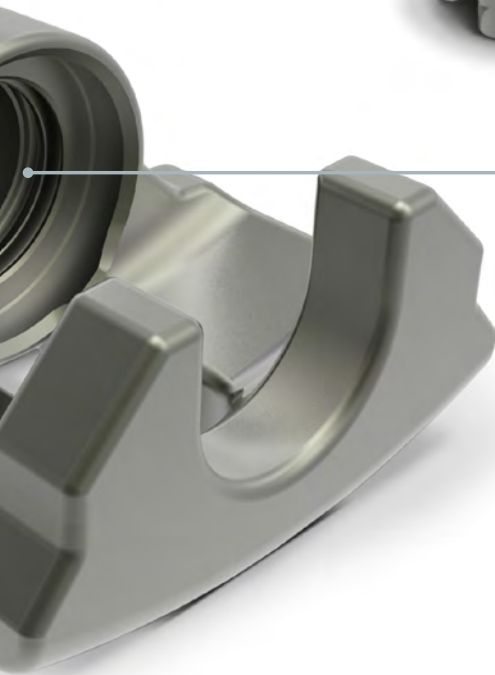
U-FACE FERRAMENTA DE FURAÇÃO COM PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS

- Pré-usinagem do furo principal no lado frontal
- Corte de controle da superfície em forma de U
- Usinagem econômica de duas características com uma ferramenta



FURO PRINCIPAL
HPR400 ESCAREADORES DE ALTO
DESEMPENHO

- Arestas de corte intercambiáveis para a usinagem de acabamento do furo principal
- Cabeça intercambiável HPR frontal para facilitar a troca de ferramentas em caso de desgaste
- Máxima produtividade com baixos custos de ferramentas
- Não é necessário ajustar as arestas de corte



RANHURA DA TAMPA DE VEDAÇÃO
E PROTEÇÃO
FERRAMENTA DE FRESAMENTO
CIRCULAR ISO

- Tecnologia tangencial
- Usinagem de ranhuras radiais em filigrana com requisitos de tolerância estreitos
- Máxima precisão de concentricidade das arestas de corte para resultados de fresamento ideais
- Usinagem com segurança de processo graças às pastilhas intercambiáveis com tecnologia tangencial

Competência em componentes

Carcaça de freio combinada

Descrição funcional:

A combinação da carcaça do ABS/ESP e do cilindro principal do freio permite o acionamento e o controle do freio nos menores espaços. Esta unidade é um elemento indispensável para os sistemas de direção autônoma Level 5 e Brake-by-Wire. Ela reduz a distância de frenagem em comparação com os sistemas mais antigos e permite uma maior recuperação nos veículos elétricos. A integração destas funções em um único componente aumenta significativamente a eficiência e a segurança na construção de veículos modernos.

Uma carcaça combina as funções de vários componentes



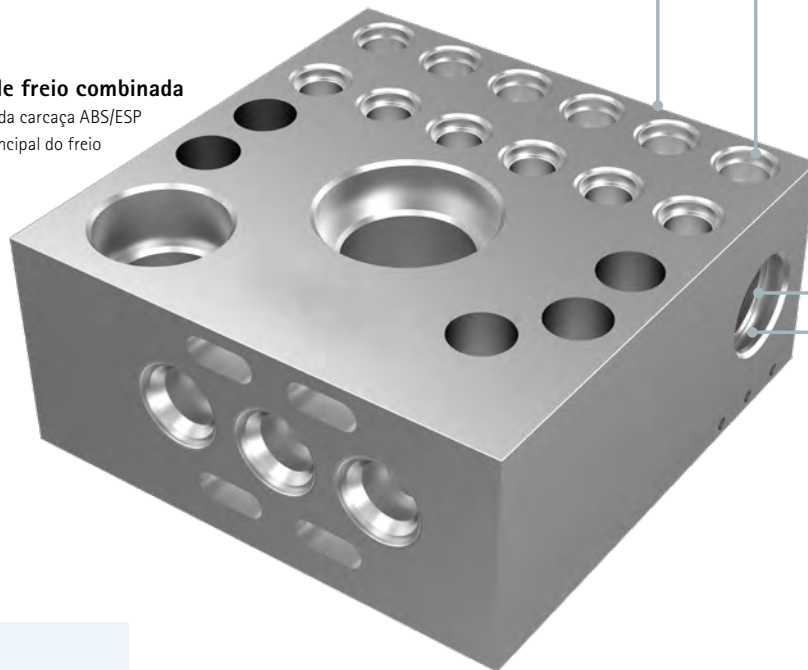
Carcaça ABS/ESP



Cilindro principal do freio

Carcaça de freio combinada

Uma carcaça combina as funções da carcaça ABS/ESP e do cilindro principal do freio



CARACTERÍSTICAS

- Alumínio extrudado com baixo teor de silício (< Si1)
- Alta quantidade de peças
- Qualidade do acabamento $R_a < 3 \mu m$
- Elevada confiabilidade do processo em termos de requisitos de tolerância e qualidade do acabamento

EXIGÊNCIAS DA USINAGEM

- Cavacos curtos
- Quebra de cavacos com segurança de processo
- Usinagem multifuso

RANHURA DO ÓLEO E DE VEDAÇÃO FERRAMENTA DE FRESAMENTO CIRCULAR PCD

- Usinagem de ranhuras radiais em filigrana com requisitos de tolerância estreitos
- Arestas de corte a laser para altíssima precisão de concentricidade
- Posição positiva da placa das arestas de corte para um corte suave e com pouca vibração





FRESAMENTO GERAL FACEMILL-DIAMOND

- Dado de corte máximo e vida útil da ferramenta para uma usinagem econômica
- Alta qualidade de superfície, baixa formação de rebarbas
- Profundidade de corte até 10 mm



FURO DE CONEXÃO E VÁLVULA FERRAMENTA DE FRESAMENTO PCD

- Contorno de furo complexo em uma aresta de corte PCD
- Aresta de corte PCD polida/a laser para qualidades de superfície e precisão de contorno necessárias



FURO PRINCIPAL FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

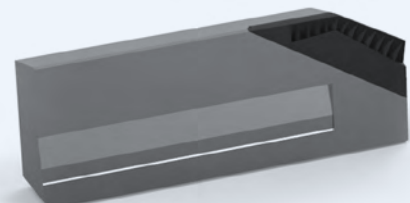
- Usinagem econômica de furos profundos com requisitos da área de superfície elevados
- Construção em espiral para a remoção ideal dos cavacos e porção de guia com corte interrompido
- Aresta de corte a laser para requisitos de superfície elevados



MAPAL competência em soluções

CONFIABILIDADE DO PROCESSO GRAÇAS AO CONTROLE DE CAVACOS

Para assegurar uma quebra de cavacos definida no mandrilamento e alargamento com PCD em alumínio com baixo teor de silício, a MAPAL desenvolveu um novo quebra cavaco. Sua topologia especial, desenvolvida com o auxílio de simulações 3D, garante uma definição da quebra de cavacos, alcançando cavacos curtos. A quebra e o formato definidos dos cavacos são garantidos mesmo com baixas taxas de alimentação e baixa quantidade de material. Assim, garantem-se altíssimo desempenho e confiabilidade do processo.



Serviço individual, customizado

As raízes da MAPAL estão na fabricação de ferramentas personalizadas. O foco é, portanto, sempre em aconselhamento holístico e suporte para tarefas e processos de usinagem.

A MAPAL oferece suporte em todas as fases e áreas de produção com uma extensa variedade de serviços. Independentemente de uma nova instalação de produção ser definida, processos precisam ser otimizados, novas tecnologias precisam ser introduzidas, as máquinas precisam ser reformuladas para novas peças, o estoque de ferramentas precisa ser otimizado ou o know-how dos funcionários precisa ser expandido.





Com o módulo de serviço de engenharia, a MAPAL garante agilidade, precisão e fabricação segura. O potencial de economia adicional pode ser aproveitado na área de logística e manutenção. E na área da formação, a MAPAL garante que o know-how especializado que acumulou é transparente e completamente disponível para o cliente - isso dá aos clientes uma vantagem decisiva sobre seus concorrentes.

Todos os serviços oferecidos pela MAPAL se concentram em processos otimizados e suporte integral no caminho para a Indústria 4.0. O objetivo é sempre auxiliar significativamente o cliente na obtenção de um processo tranquilo, fabricação produtiva e econômica.

VANTAGENS

- Vários pacotes de soluções adaptados à fase de produção (protótipo, pré-série, série)
- Soluções para peças completas, incluindo ferramentas, acessórios, programas NC e comissionamento
- Projeto e implementação de processos completos de uma única fonte
- Suporte no local rápido e flexível em todo o mundo
- Tecnologia de ferramentas eficiente e com custos otimizados
- Coordenação ideal de ferramenta, peça, fixação e máquina
- A mais alta qualidade de produto, confiabilidade de processo e eficiência econômica desde o início
- Produtividade rápida do planejamento à implementação com máxima segurança de planejamento

Projeto e implementação de processos em um só lugar

Para o primeiro equipamento ou reequipamento de um maquinário existente, a MAPAL oferece o pacote de serviços re.tooling.

Em um projeto com cronograma apertado para a fabricação de caixas de direção, um cliente transferiu a responsabilidade de processo completa para a MAPAL. Por um lado, os efetivos próprios do cliente eram insuficientes para concluir um projeto como este dentro do prazo. Por outro, o cliente também queria aproveitar de forma objetiva a experiência da MAPAL como especialista em ferramentas e processos.



UM EXEMPLO DE SUCESSO

A equipe da MAPAL realizou um estudo de tempo de ciclo e projetou um conceito de fixação no qual o componente completo podia ser fabricado com uma fixação em um centro de usinagem de cinco eixos. Depois de determinar as ferramentas mais econômicas e efetuar uma análise de colisão detalhada, a MAPAL fabricou as ferramentas e o dispositivo de fixação. Paralelamente os colaboradores da MAPAL já elaboraram o programa NC para o comando da máquina.

A MAPAL também assumiu a instalação do processo e a adaptação do programa NC por completo. Para isso os colaboradores da MAPAL trabalharam in loco na máquina do cliente. Após a instalação bem-sucedida, a MAPAL entregou o processo pontualmente. E apesar do cronograma apertado o cliente se beneficiou do processo implementado com alta qualidade, que dali em diante lhe permitiu uma fabricação muito mais econômica.



1 FERRAMENTA DE FRESAMENTO CIRCULAR PCD

- Contorno exterior completo em uma ferramenta
- Usinagem de precisão

2 FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Fuso com aresta de corte para trás
- Usinagem de alta precisão sem erro de diferença

3 FERRAMENTA PARA MANDRILAMENTO PCD

- Núcleo de metal pesado para uma usinagem sem vibração
- Altíssima qualidade do acabamento

VANTAGENS

- Fabricação rentável sem investimento em novas máquinas
- Soluções para peças completas, inclusive ferramentas, dispositivos, programa NC e colocação em funcionamento
- Planejamento de processo e implementação de um único fornecedor graças a especialistas experientes
- Utilização da mais moderna tecnologia de usinagem e ferramentas eficientes de ótimo custo-benefício
- Acompanhamento completo e flexível no local
- Implementação de alta qualidade mesmo com cronogramas apertados



A peça a ser usinada:
uma caixa de direção.

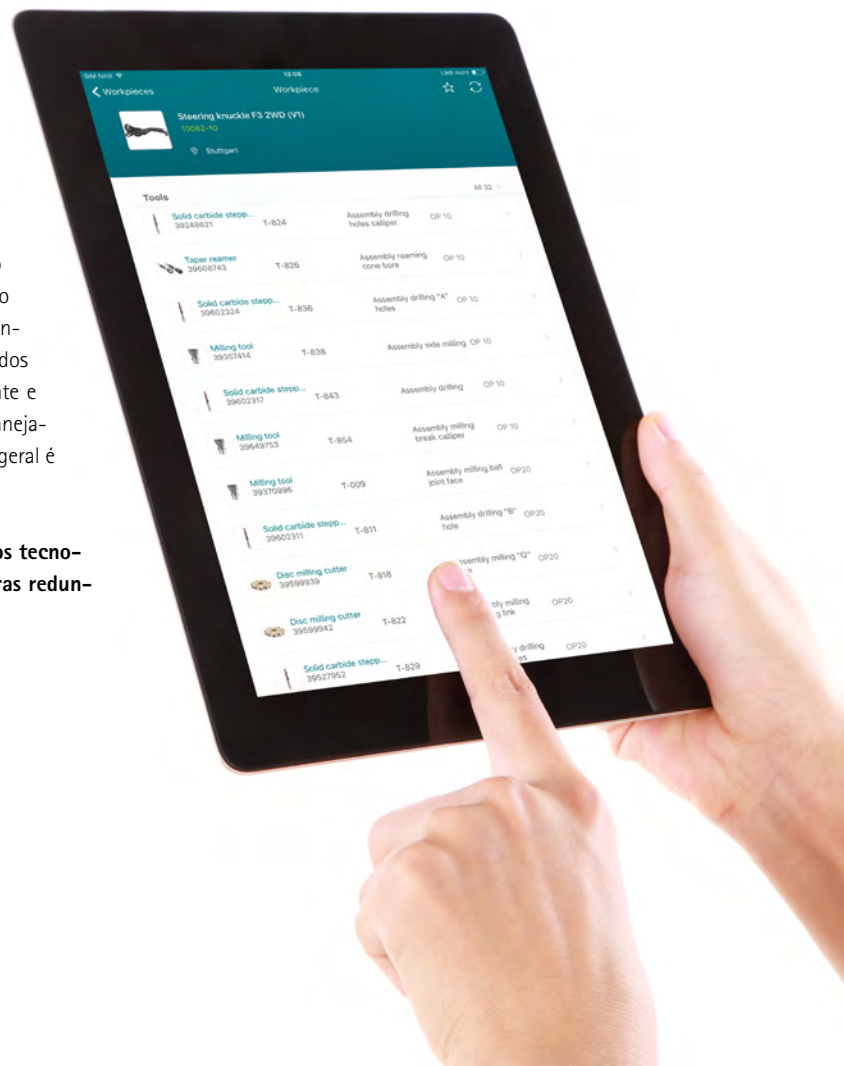
Investimento no controle de ferramentas

A oferta de serviços logísticos da MAPAL abrange desde a análise do inventário de ferramentas com sugestões de otimização e fornecimento de ferramentas ao gerenciamento completo de ferramentas com o pessoal no local.

Independentemente do escopo: os clientes se beneficiam de alta competência em ferramentas, mais liberdade nas capacidades de produção e foco no negócio principal. Como uma tecnologia de longo prazo entre parceiros, a MAPAL otimiza continuamente todos os processos relacionados à ferramenta e desta forma aumenta sua produtividade de forma sustentável.

Dependendo do tamanho da produção e da forma como está organizada, as peças produzidas e o consumo de ferramentas, é criado um conceito de logística individual e otimizado em termos de custos. Para o máximo benefício do cliente e o maior potencial de economia, a MAPAL se concentra no gerenciamento de ferramentas digitais 4.0. Isso significa que dados e informações podem ser fornecidos de maneira muito mais transparente e consistente para todas as partes envolvidas – fabricação, compras, planejamento, gerentes de ferramentas e fornecedores. Desta forma, o processo geral é estruturado de forma eficiente.

A utilização de Tool Management 4.0 resulta em uma base de dados tecnológica multifuncional e interempresarial para as empresas. Estruturas redundantes são coisa do passado.



SITUAÇÃO INICIAL

Organização clara do seu estoque de ferramentas

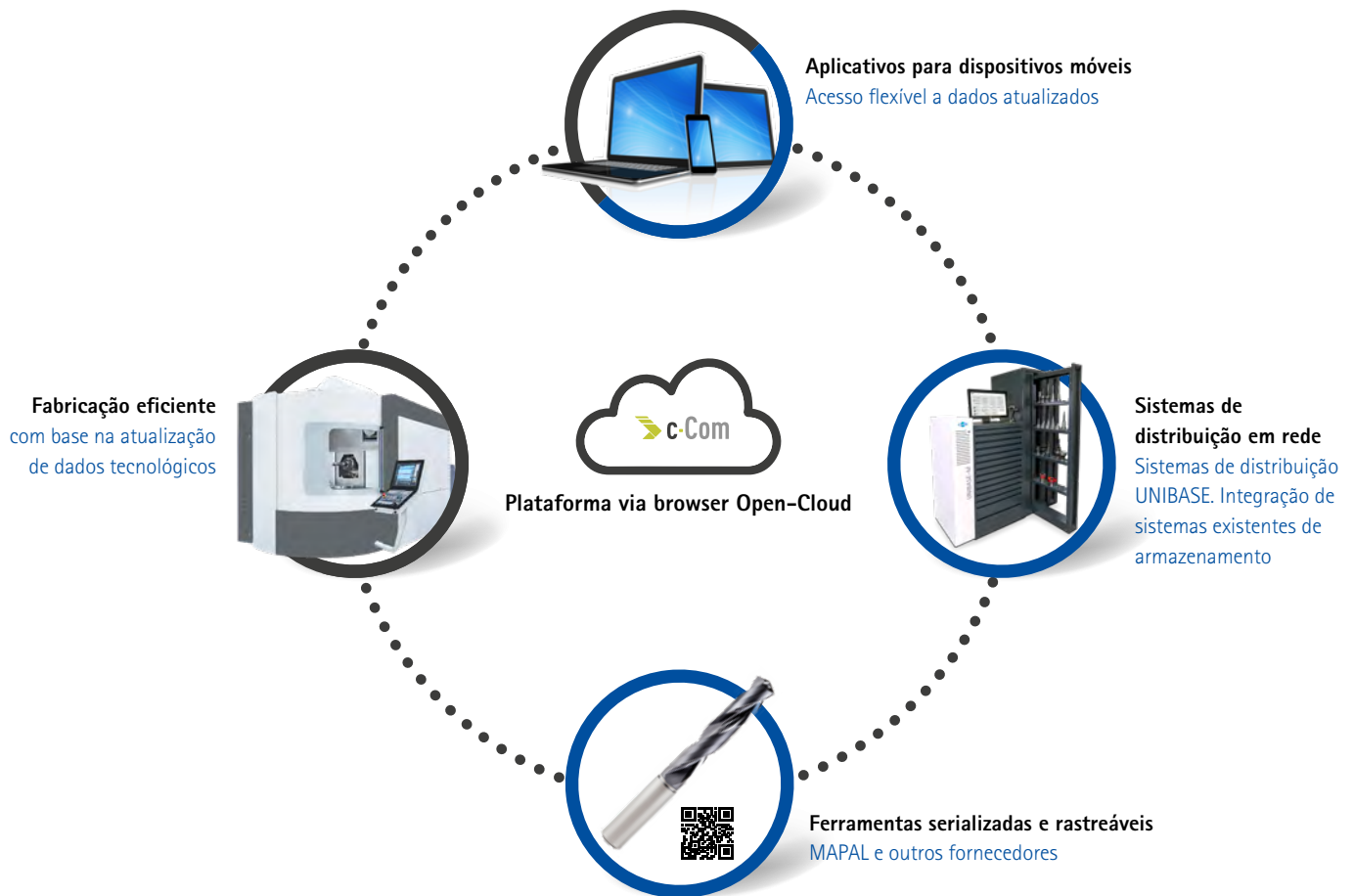
A MAPAL garante uma organização clara e otimização do estoque de ferramentas com base em dados transparentes. Dessa forma, evitam-se paradas desnecessárias de máquinas e gastos desnecessários de capital.

Otimizar continuamente o estoque

Mediante solicitação, um especialista da MAPAL, que fornece a longo prazo suporte aos clientes e implementa medidas contínuas para a otimização dos custos das ferramentas, também está disponível localmente.

Terceirização do gerenciamento de ferramentas

Neste caso, o pessoal da MAPAL assume toda a aquisição e gestão das ferramentas, incluindo todas as tarefas na área de configuração das ferramentas.



Com Tool Management 4.0 os clientes colhem os benefícios de um abrangente know-how como fornecedor de sistemas completos no setor de usinagem. Além de soluções de ferramenta e prestação de serviços para todo o processo de usinagem, a MAPAL oferece dispositivos de ajuste de alta precisão, bem como sistemas inteligentes de distribuição, desenvolvidos internamente. A plataforma via browser Open-Cloud c-Com faz a integração

em rede dos setores de ferramentas, almoxarifado e produção, permitindo acesso em tempo real aos dados, a partir de qualquer lugar. Os dados de tecnologia são inseridos e gerenciados numa central. Desta forma, é assegurado que todos os funcionários em todos os sites tenham sempre acesso aos mesmos dados atualizados. Assim, todos os envolvidos se beneficiam do conhecimento acumulado e know-how. Consequentemente, a produção se torna mais eficiente e os custos são controlados e reduzidos.

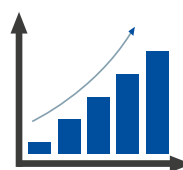
VANTAGENS



MAIS
integração em rede



MAIS
transparência



MAIS
eficiência



MAIS
controle de custos



Descubra agora soluções de ferramentas e serviços que fazem você avançar:

USINAGEM DE FUROS

ALARGAMENTO | ACABAMENTO FINO

FURAÇÃO | MANDRILAMENTO | ESCAREAMENTO

FRESAMENTO

FIXAÇÃO

TORNEAMENTO

ACIONAMENTO

AJUSTES | MEDIÇÃO | DISTRIBUIÇÃO

SERVIÇOS

FOLLOW US

