

Seu parceiro de tecnologia para usinagem econômica

# NOVIDADES 2023

# Você

não quer fazer tudo diferente,  
mas quer fazer muito melhor.

Aproveitar  
as oportu-  
nidades

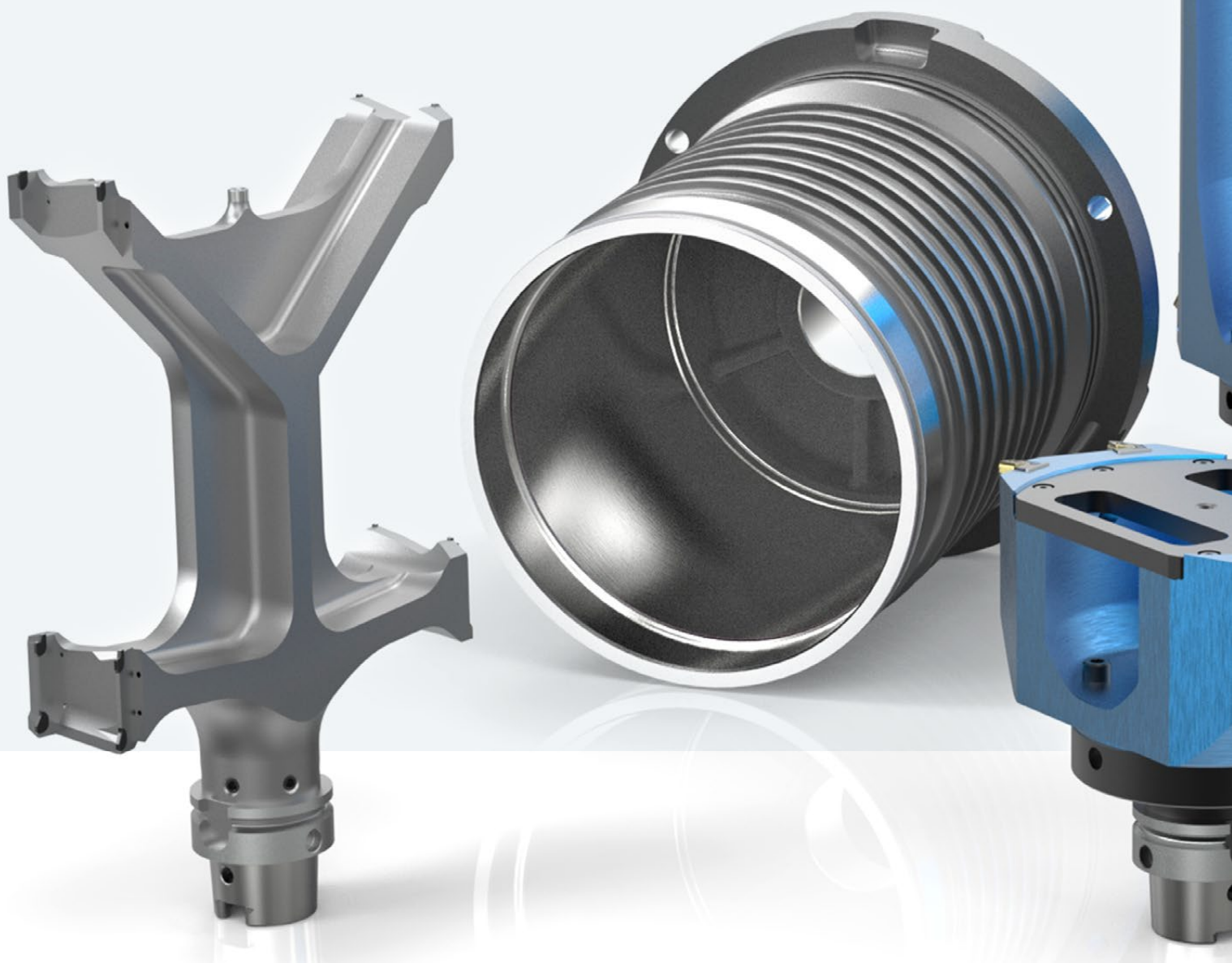
# Nós

sempre encontramos novas  
maneiras de obter mais para  
você e seus processos.



# Índice

Portfólio de soluções para E-mobilidade – Basic - Performance - Expert _____	04
Hidráulica, pneumática e tecnologia de acionamento – Fornecedor completo no campo da tecnologia de fluidos _____	06
Fornecedor completo para a usinagem de titânio – seja no segmento médico, indústria aeroespacial ou automotiva _____	08
Usinagem de alumínio – Acabamento da superfície ideal para cada aplicação _____	12
Perfeita interação – Duas novas classes disponível nas lâminas e pastilhas para alargadores _____	16
Responsabilidade social – Sustentabilidade na usinagem _____	18



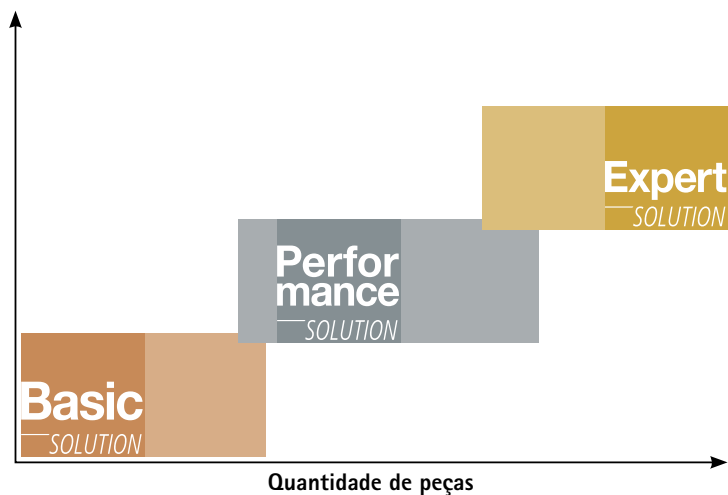
## Portfólio de soluções para E-mobilidade – Basic – Performance – Expert

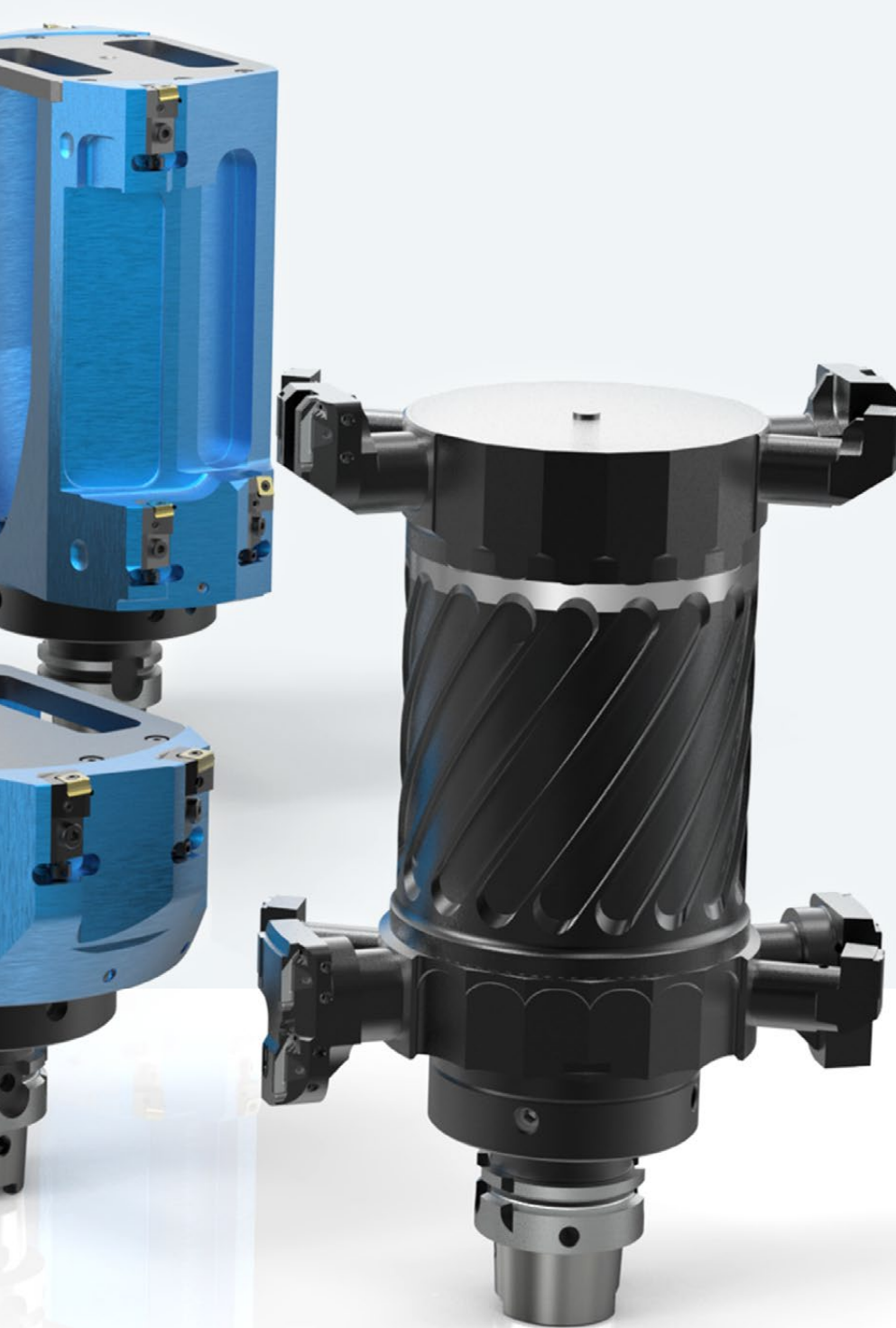
A MAPAL tem focado em componentes sofisticados do segmento da eletromobilidade e desenvolveu pacotes completos que podem ser adaptados individualmente às necessidades do cliente. A nova classificação desses pacotes completos, Basic, Performance e Expert Solution descreve as diferentes abordagens em termos de requisitos do processo, quantidades e investimento.

A Performance Solution é voltada para a produção em série e se concentra na usinagem de componentes específicos com ferramentas especiais.

### Requisito do processo

- Qualidade
- Capabilidade do processo
- Resultado
- Baixos custos unitários





### Portfólio de soluções Carcaça do estator

Como parte da Performance Solution, a MAPAL projetou uma amostra para fabricação de caixas do estator de médio porte em máquinas HSK-63 para atender todos os padrões. As ferramentas são geometricamente adaptadas ao espaço disponível nas máquinas correspondentes. Eles também permanecem abaixo do peso permitido da ferramenta por exemplo, 8 kg e o momento máximo de inclinação de 10 Nm.

A mudança para e-mobilidade tem sido analisada ativamente na MAPAL há anos e, com base na experiência adquirida, a MAPAL não apenas oferece aos clientes todo o processo projetado para atender suas exigências, mas também assume a renovação das máquinas com o serviço de manutenção das ferramentas, se desejado.



Saiba mais sobre soluções de usinagem em e-mobilidade em: [www.mapal.com](http://www.mapal.com)

### Resumo Portfólio de soluções

- 1 Fresas em metal duro com e sem revestimento, bem como fresas de PCD estão disponíveis para a usinagem de acabamento das formas espirais.
- 2 OptiMill-SPM e Tritan-Drill-Alu: Programa standard para usinagem de alumínio e peças estruturais.



1

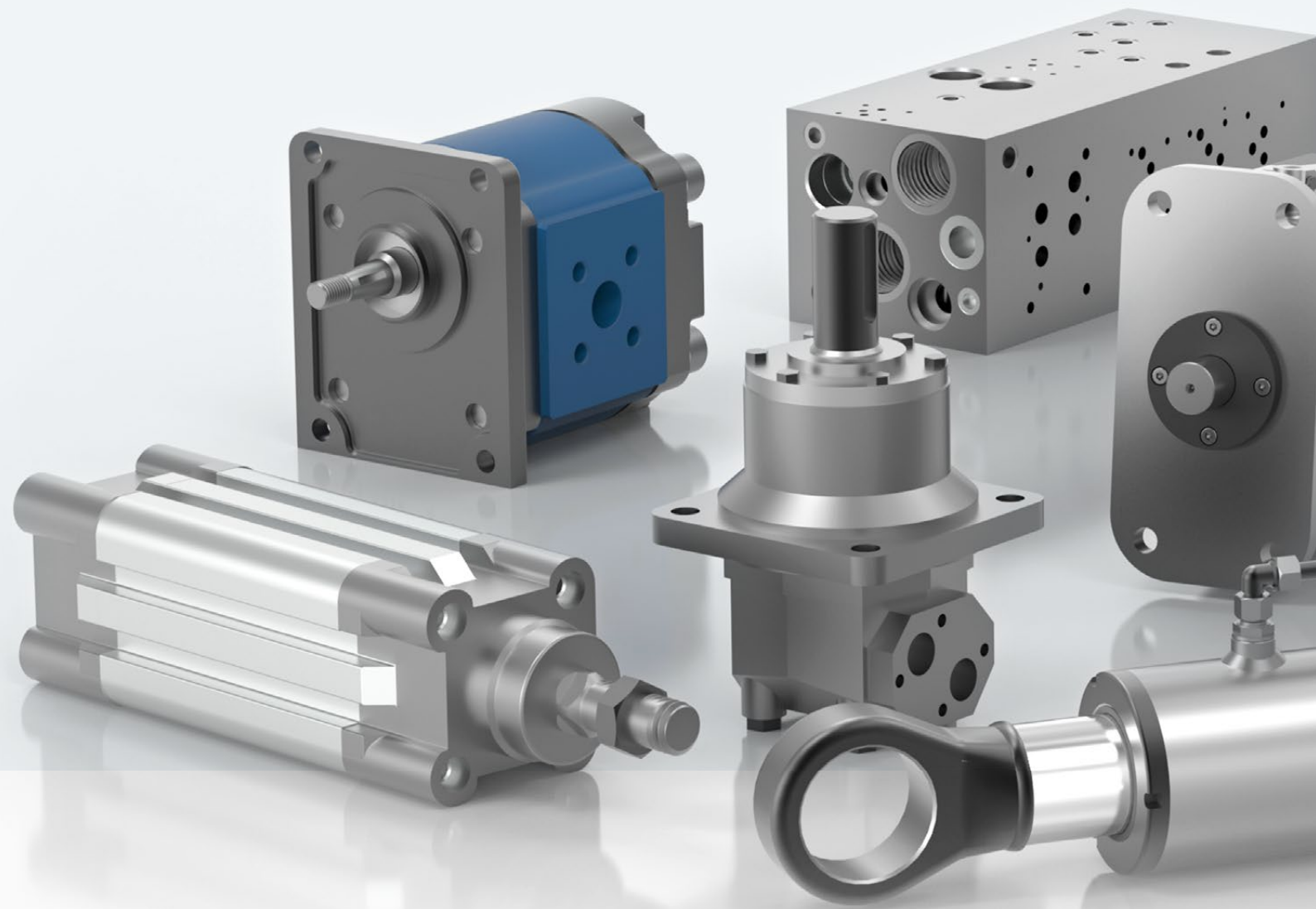


2



### Portfólio de soluções para unidades auxiliares

Além do acionamento elétrico, a MAPAL se concentra em outros componentes dos veículos elétricos. Estes incluem unidades auxiliares, como o compressor scroll para gerenciamento térmico, bem como alojamento para a eletrônica de potência e quadro de bateria. Para isso estão também disponíveis soluções em diferentes classes de desempenho. A MAPAL determina a solução ideal para a situação relevante no diálogo direto com seus clientes.



## Hidráulica, pneumática e tecnologia de acionamento – Fornecedor completo na tecnologia de fluidos

A MAPAL se tornou um fornecedor integral de tecnologia de fluidos e oferece soluções completas eficientes e econômicas para todos os segmentos: Hidráulica, pneumática e tecnologia de acionamento.

Baseado nas aplicações já implementadas para os clientes, a MAPAL desenvolveu soluções de usinagem específicas. Nestas estão refletidas muitas necessidades dos clientes e requisitos dos componentes. Com o projeto de usinagem individual, a MAPAL leva em conta diferentes volumes de produção, peças especificações de complexidade e precisão, abordando especificamente corporações globais, bem como empresas de médio porte.

Para os processos, a MAPAL conta com toda o seu portfólio de produtos – da broca de metal duro a ferramenta de mandrilamento com pastilhas, ferramentas de mandrilamento fino e alargadores de múltiplas lâminas, todo o caminho até o ferramenta de acionamento flexível. O serviço de gerenciamento de ferramentas é um serviço individual e adaptáveis que permite um fechamento especial de tecnologia entre os parceiros o chamado completo pacote.





Soluções adicionais em hidráulica e pneumática podem ser encontradas em nosso "TECNOLOGIA DE FLUIDOS"



#### Exemplo:

Carcaça da bomba de vácuo de ferro fundido



Saiba mais sobre soluções de tecnologia de fluidos em: [www.mapal.com](http://www.mapal.com)



## Tecnologia de acionamento – a MAPAL expande sua gama de produtos

Os componentes típicos na tecnologia de acionamento são válvulas, bombas, compressores e atuadores. O foco está em tudo que tem a ver com o movimento, controle e regulação de líquidos. Típico para componentes desta área é que eles têm características relevantes à função que estão associadas a altos requisitos no processo de fabricação. Além de sua usinagem específica, a MAPAL oferece soluções completas para todos os componentes

Isso inclui a usinagem de bombas de vácuo feito de ferro fundido. Aqui, o foco está na usinagem da carcaça. A fim de manter o vácuo na bomba em um nível constante, altos requisitos são colocadas na qualidade do furo e na per-

pendicularidade. Os requisitos estão na faixa de alguns  $\mu\text{m}$ . As mudanças de ações na remoção e cortes muito interrompidos também constituem um desafio para usinagem.

Para a usinagem confiável do processo, a MAPAL recomenda ferramentas com guias de acordo com o princípio MAPAL, barras opostas e sistema EA para fixação ultra precisa da lâmina. Uma combinação de guia fixa soldada e com molas, feitas de PCD e cermet que garantem a estabilidade e uma usinagem segura, mesmo com corte interrompido. As ferramentas são ajustáveis com precisão de  $\mu\text{m}$ .

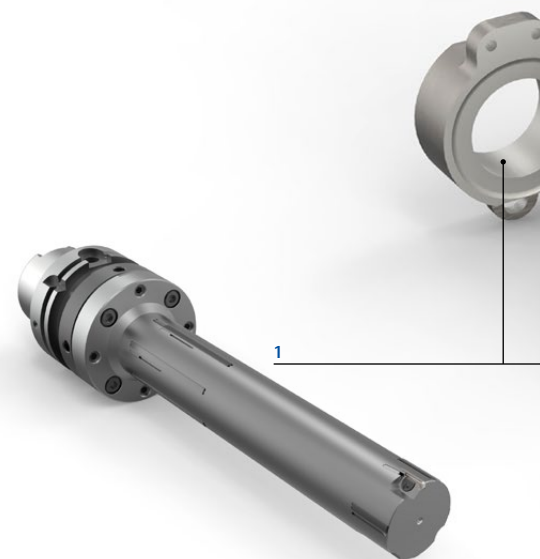


## Fornecedor completo para a usinagem de titânio – seja no segmento médico, indústria aeroespacial ou automotiva

O titânio é um material que é usado em lugares cruciais nas indústrias aeroespacial e automotivas, assim como no segmento médico. Pois as ligas de titânio de alta resistência atendem às mais altas exigências. No passado, a MAPAL fez um nome próprio principalmente com ferramentas especiais personalizadas para a usinagem de titânio. Com base no know-how adquirido, e nas ferramentas específicas de alto desempenho, a MAPAL implementou um portfólio completo de produtos especificamente para a usinagem de ligas de titânio.

Além de mandris, fresas e brocas, também inclui ferramentas para alargamento e mandrilamento que são especialmente projetadas para material exigente e de alta resistência. A gama de produtos de alto desempenho garante assim resultados excelentes e confiáveis para todas as tarefas de usinagem, por exemplo, para juntas de torção em aeronaves, braços de controle transversais em automóveis ou placas ósseas e articulações artificiais do quadril do campo do segmento médico.

Soluções qualificadas são o que definem a MAPAL como fabricante de ferramenta, na usinagem de titânio é a competência que o fabricante de ferramentas oferece. Como parceiro tecnológico, a MAPAL fornece não apenas ferramentas, mas processos completos para garantir eficácia, eficiência econômica e a mais alta qualidade do produto na produção.







Saiba mais sobre soluções de usinagem em maquinagem de titânio em: [www.mapal.com](http://www.mapal.com)

### Exemplo de usinagem do elo de torção

Parte do chassi, peça altamente tencionada feita de titânio (TiAl6V4)



#### 1 Alargador

- Ajuste altamente preciso da aresta de corte
- Concentricidade e geometria dos furos perfeita
- Rugosidade ideal da superfície
- Usinagem estável devido às guias
- Alta repetibilidade na precisão e fácil ajuste das ferramentas

#### 2 NeoMill-Titan-2-Shell

- Máximas taxas de remoção na usinagem
- Remoção do cavaco otimizada
- Corte muito suave
- Conceito de resfriamento variável
- Pastilhas com diferentes raios
- Disponíveis para vários tipos de materiais

#### 3 MEGA-Speed-Drill-Titan

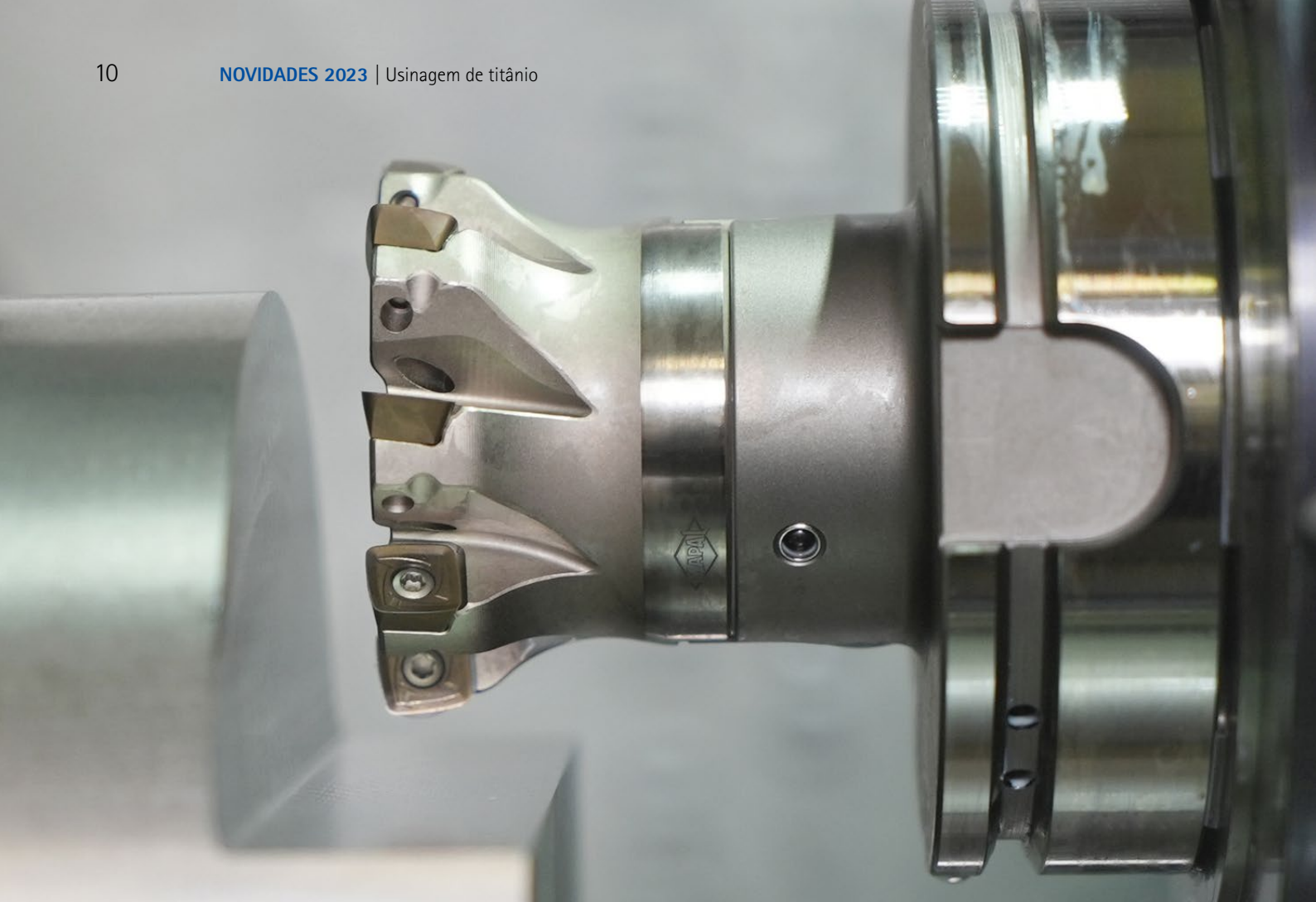
- Ângulo de ponta de 140°
- Baixa formação de arestas postiças devido a um revestimento extremamente polido
- Os melhores tolerâncias de circularidade graças a dupla guia
- Aresta de corte convexa
- Refrigeração interna
- Canal de saída dos cavacos recém-projetada para uma ótima remoção das cavacos
- O eficiente fluxo de refrigeração evita o atrito e o calor na aresta de corte

#### 4 OptiMill-Titan-HPC

- Arestas de corte estáveis, graças à preparação especial das arestas
- Corte estável e funcionamento suave devido ao passo otimizado
- Aumento do núcleo para maior estabilidade

#### 5 FixReam

- Modelo inteiro de metal duro ou soldado
- Qualidade da furação: H7
- Revestimento DLC para melhor desempenho
- Diâmetro configurável
- Modelo para furos passantes ou cegos
- Adequado para mínima quantidade de lubrificante (MQL)



## NeoMill®-4-HiFeed90

### Maiores taxas de remoção na usinagem e excelente confiabilidade do processo

A nova fresa de alto avanço NeoMill-4-Hi-Feed90 recentemente desenvolvida é um sistema de ferramentas de aplicação universal para máxima produtividade. Caracteriza-se pelas

altas taxas de remoção e elevadas taxas de avanço. Temos disponíveis cabeçotes de fresação, fresas com haste e cabeçote roscado.

#### 1 Sistema de ferramentas universal

- O passo diferenciado garante mais estabilidade e suaviza a aplicação
- Altíssima produtividade
- Altíssimas taxas de remoção devido a elevadas taxas de avanços

#### 2 Pastilhas intercambiáveis

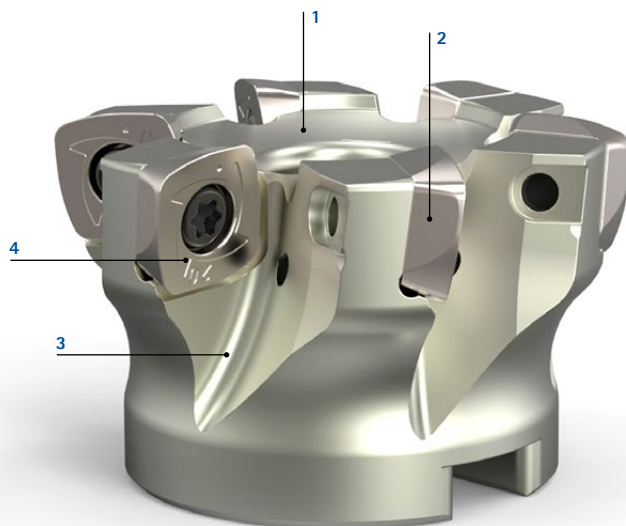
- Quatro tamanhos de pastilhas intercambiáveis
- Pastilhas intercambiáveis com quatro arestas

#### 3 Geometria dos canais

- Transporte eficaz dos cavacos a partir da zona de cisalhamento

#### 4 Classes disponíveis

- Dois tipos diferentes de classes com revestimento PVD





## OptiMill®-Tro-Titan

### Fresa trocoidal com cinco facas para usinagem de titânio

A MAPAL apresenta a fresa trocoidal com cinco facas OptiMill-Tro-Titan, que oferece a máxima taxa de remoção de material e um excelente acabamento superficial ao mesmo tempo. O passo diferenciado entre as facas e o ângulo de hélice evitam vibrações e resultam no corte silencioso. O moderno revestimento multicamadas contrapõe a aresta postiça e leva a fresa a um novo nível de desempenho. Foi especialmente projetado para fresamento trocoidal em contato parcial, e para profundidades de corte de até 3xD.



#### 1 Material de corte moderno

- Metal duro resistente para cargas altamente dinâmicas
- Revestimento multicamadas para uma estabilidade térmica ideal

#### 2 Geometria especial

- A micro preparação da aresta de corte, estabiliza o processo
- Relação ideal entre o cavaco e o ângulo de folga para a mínima geração de calor

#### 3 Passo e inclinação da hélice diferenciados

- Executa um corte silencioso
- Melhores superfícies graças a menos vibração

#### 4 Canais polida

- Transporte do cavaco eficiente
- Redução do atrito





## Usinagem de alumínio – Ótimo acabamento superficial em alta produtividade

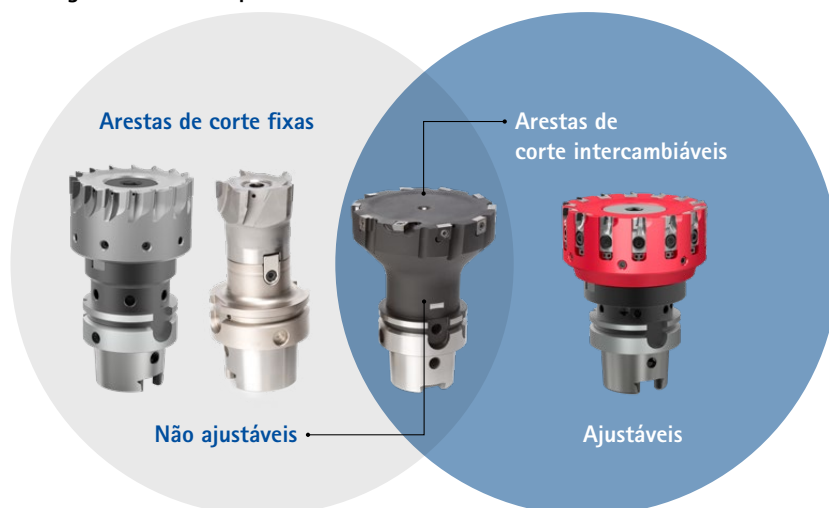
A MAPAL está expandindo sua extensa gama de ferramentas para usinagem de alumínio com dois novos produtos.

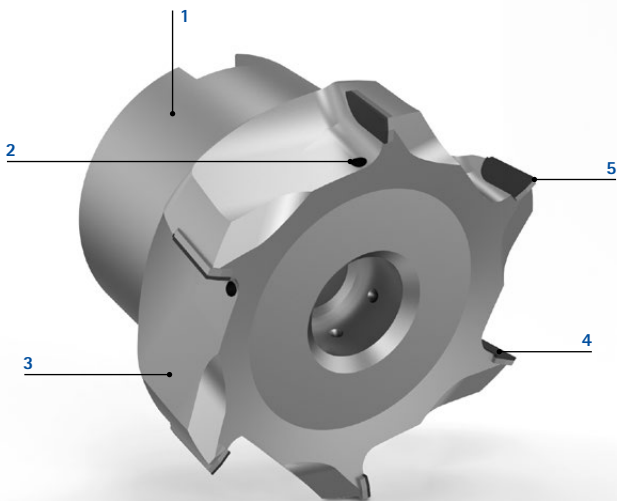
O FaceMill-Diamond-ES é um multifuncional versátil, que garante uma alta eficiência econômica e confiabilidade do processo sustentável sob condições de produção exigentes com pequenas quantidades de peças e tipos de componentes variáveis.

As fresas de pastilhas amovíveis da nova série NeoMill-T-Finish garantem um aumento significativo na eficiência econômica e eficácia da usinagem de acabamento na produção em série.

Cada ferramenta é especialmente adaptada às necessidades do cliente. Máxima eficiência econômica e produtividade, é a principal prioridade.

### Visão geral Portfólio de produtos





## FaceMill-Diamond-ES

### Cabeçote de fresamento versátil em PCD para pequenos lotes de produção

Com a nova FaceMill-Diamond-ES, a MAPAL está expandindo e versatilizando as fresas de faceamento de PCD da família FaceMill-Diamond com uma variante de nível de entrada. As fresas têm menos facas que as ferramentas FaceMillDiamond estabelecidas e são, portanto, mais econômicas – uma "Economical Solution". Para o diâmetro de 50 mm, por exemplo, o FaceMill-Diamond-ES tem cinco facas, o clássico FaceMill-Diamond tem doze.

Outra diferença é a área de aplicação: O FaceMill-Diamond-ES é adequado para fresamento de cantos, rebarbação e usinagem de peças de paredes finas, bem como fresamento de face. As fresas da série FaceMill-Diamond-ES podem ser reafiadas e repastilhadas. Estão disponíveis exclusivamente como cabeçotes.

#### 1 Mandril porta-fresas standard

- A mais alta flexibilidade através da modularidade

#### 2 Refrigeração diretamente na aresta de corte

- Evita o sobreaquecimento e a abrasão por aparas no corpo da ferramenta

#### 3 Generoso espaço para os cavacos

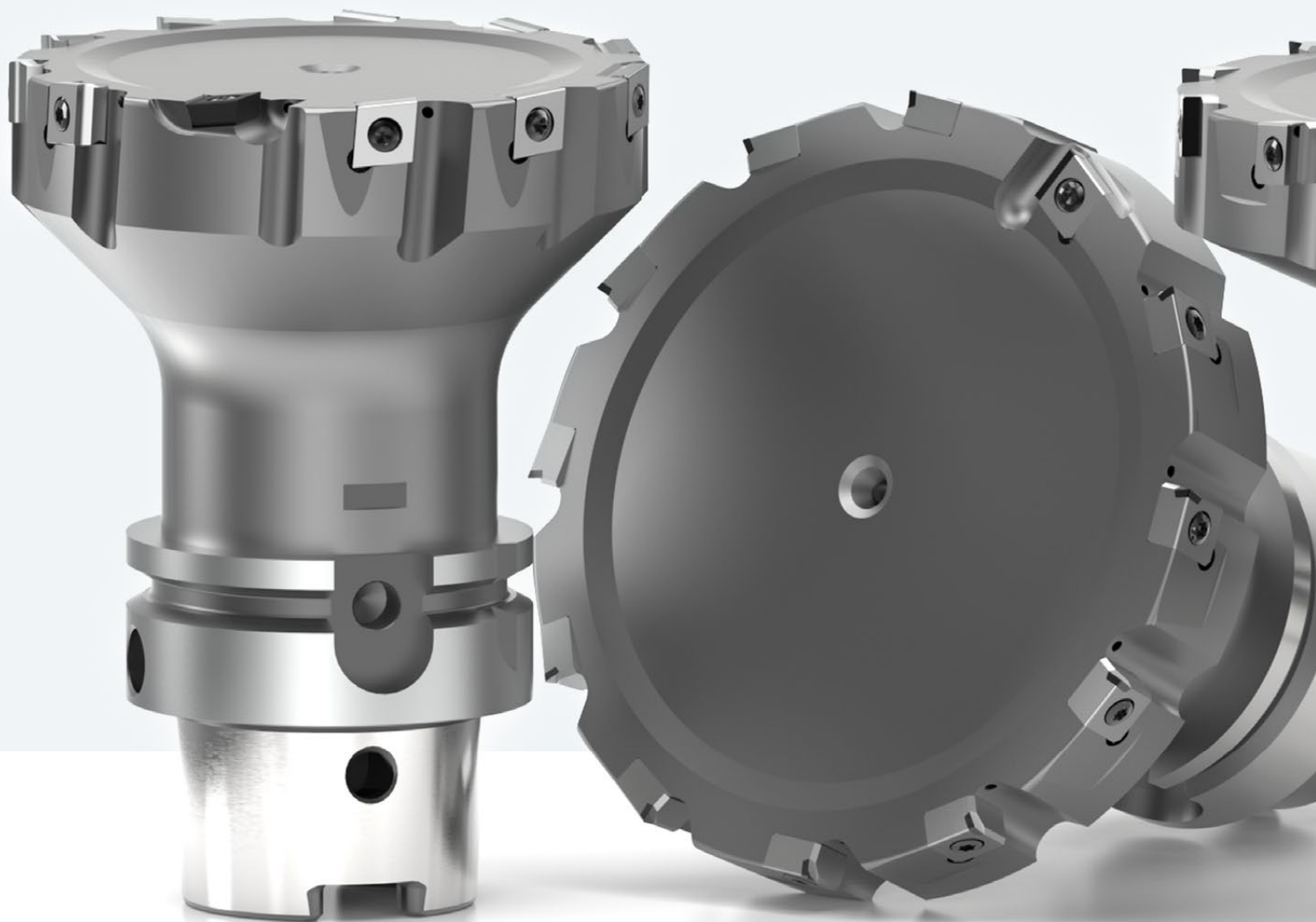
- Remoção segura de cavacos mesmo com cargas máximas

#### 4 Lâminas de PCD soldadas

- Arestas de corte de PCD para longa vida da ferramenta
- Profundidades de corte elevadas, de até 10 mm

#### 5 Corte universal 0,1x45°

- Adequado para uma variedade de operações de usinagem com acabamento superficial muito bom ao mesmo tempo



## NeoMill-T-Finish

### Acabamento em alumínio com pastilhas intercambiáveis

Com o NeoMill-T-Finish, a MAPAL apresenta pela primeira vez uma fresa com pastilhas intercambiáveis para faceamento de alumínio em alta produção. A fresa de acabamento com pastilhas intercambiáveis de acordo com o princípio plug-and-play: os clientes trocam as arestas de corte diretamente no local sem ter que ajustá-las depois. Isto significa que menos corpos de ferramenta precisam ser mantidos em estoque.

Com o novo sistema, os clientes também podem utilizar outros tipos de pastilha, bem como lâminas com ponta de PCD, dependendo da aplicação e do material, por exemplo, metal duro não revestido ou metal duro com diamante CVD ou revestimento PVD – em cada caso, o material de corte ideal para os diferentes materiais de alumínio.

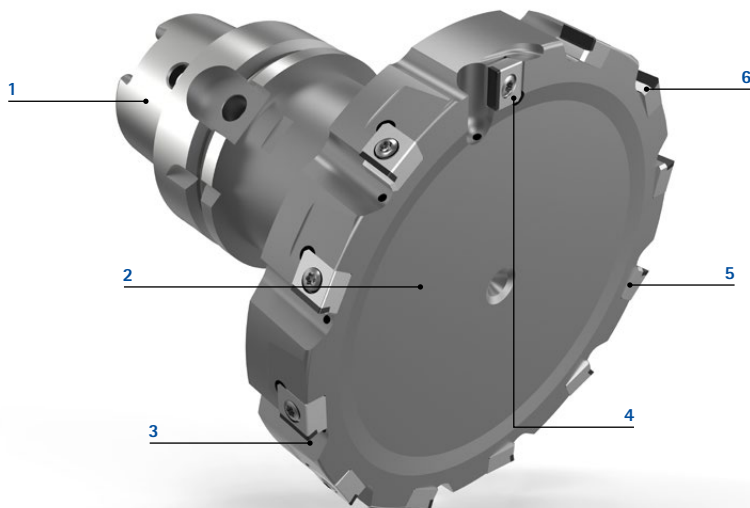
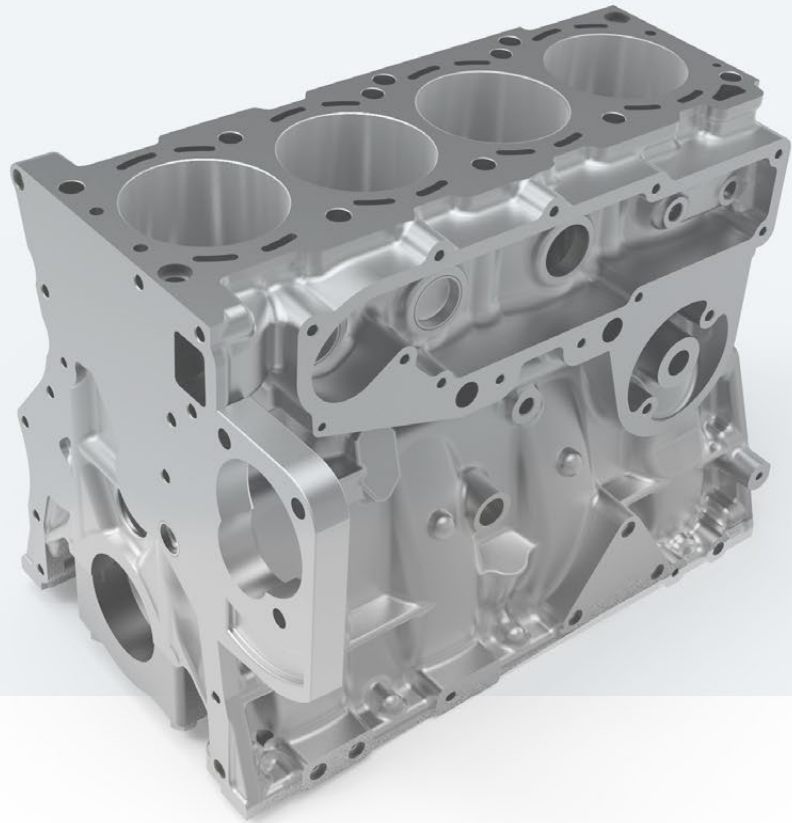
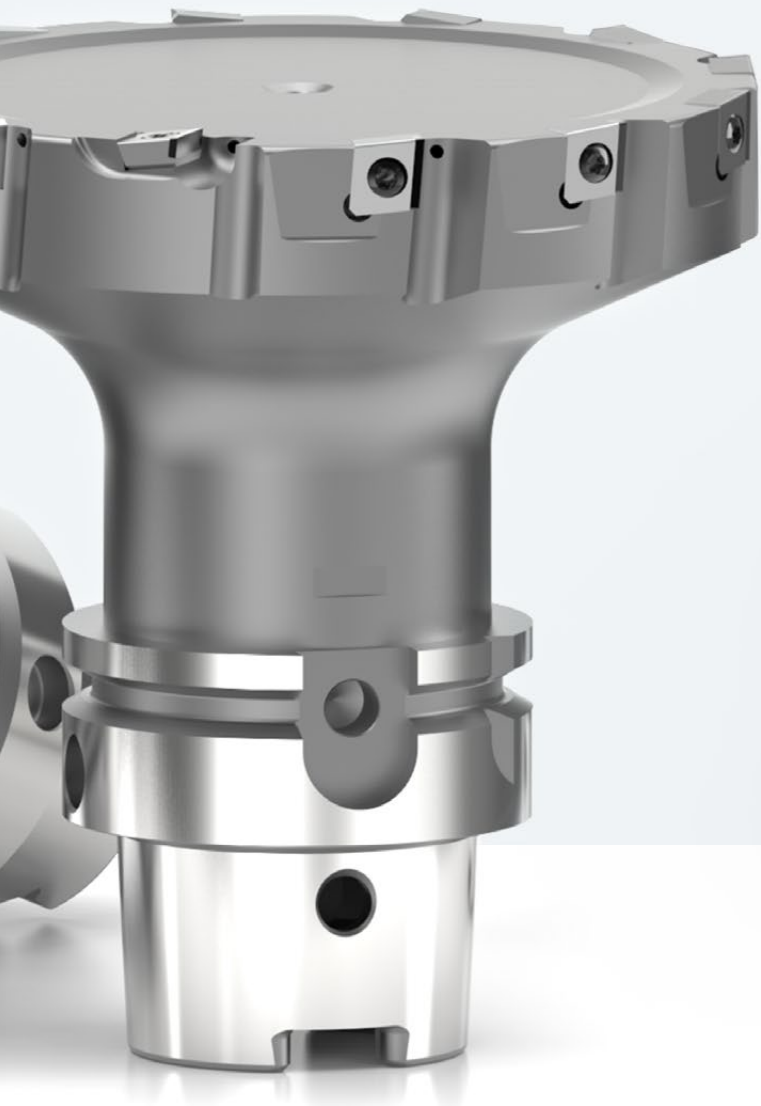


### (Geometria) Wiper

com grande raio de atuação para melhorar a qualidade da superfície

Um sistema de arranjo das pastilhas (patente pendente) é o que torna a nova fresa única. Os cortadores principais, que realizam a remoção do material de até 2,5 mm (ap), são fixados radialmente. Uma pastilha com um grande raio é fixada axialmente e é responsável pelo acabamento, com a capacidade de atingir níveis de rugosidade superficial de  $R_z = 1,5 \mu\text{m}$ . O sistema inovador permite um desgaste homogêneo das arestas de corte.





#### 1 Porta-ferramentas

- Monobloco ou adaptável

#### 2 Corpo da ferramenta

- Projetos individuais → mais alta eficácia e eficiência económica

#### 3 Refrigeração

- Emulsão, MMS, seco ou refrigeração a ar

#### 4 Aresta de corte de acabamento

- Sem ajuste de ferramentas → Plug & Play

#### 5 Aresta de corte perimétrica

- Passos de pré-corte para diminuir a formação de rebarbas

#### 6 Materiais de corte

- Vários tipos de pastilhas para todas as aplicações em alumínio



## Interação perfeita – Alargadores com novas classes, disponíveis para pronta entrega

A MAPAL apresenta as duas novas classes HP016 e HP018 para alargamento e mandrilamento de aços de alta liga e inoxidáveis, aços fundidos e aço endurecido.

A classe HP016 é ideal para todas as operações de usinagem que envolvem um corte levemente interrompido, enquanto a classe HP018 é usado para um corte contínuo. Ambos são cobertos com um revestimento PVD com silício-dopado em duas diferentes variedades de carbonetos

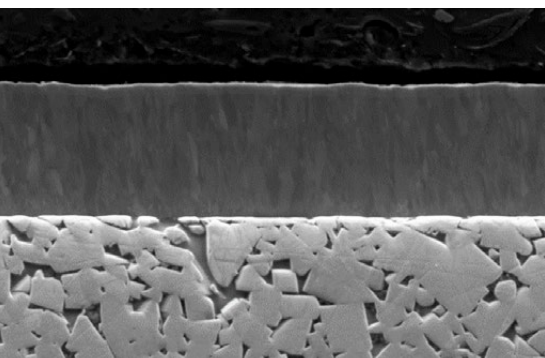
com baixo teor de cobalto o que significa, tornando-os extremamente resistentes ao desgaste e oferecendo alta precisão dimensional.

O revestimento PVD possui uma microestrutura fina e cristalina, combinando altos níveis de dureza e ductilidade. A classe é termicamente muito estável, oferece estabilidade em alta temperatura e impressionante adesão do revestimento. Para criar uma superfície ideal em furos passantes e furos cegos, o revestimento PVD é depositado na faixa de  $\mu\text{m}$ . Isso garante que as arestas de corte fiquem afiadas.

As novas classes são utilizados para o lançamento no mercado dos alargadores da série MN da MAPAL, entre outros. Estas ferramentas representam a máxima precisão e agora são ideais para uso em alargamento duro, bem como em aço inoxidável, graças as novas classes. Eles operam de acordo com o princípio MAPAL – com uma aresta de corte e uma guia oposta. Dependendo da aplicação, elas são feitas de metal duro, cermet ou PCD.

### Novas classes

- HP016 e HP018 para aços inoxidáveis e usinagem de materiais endurecidos
- Revestimento TiAlN com silício-dopado
- Altíssima estabilidade térmica / alta resistência ao calor
- Revestimento com microestrutura fina e cristalina (combina alta dureza com alta tenacidade)
- Excelente aderência do revestimento



Revestimento TiAlN com silício-dopado é significativo ao usar **M** e **H**

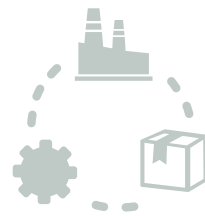




Novas classes - HP016 e HP018  
para aço inoxidável e materiais endurecidos

### Alargadores MN - Entregas em 10 dias úteis

Graças as otimizações em desenhos, fabricação e logística, a MAPAL fornece alargadores de metal duro e Cermet feitos sob medida em 10 dias úteis.



# 10

Dias úteis





# MANDRIL HIDRÁULICO

# TECNOLOGIA MQL

# FERRAMENTAS CONJ

# SISTEMAS DE PONTA INT

# REAFIAÇÃO

## Responsabilidade social – Sustentabilidade em usinagem

O uso responsável dos recursos, protegendo o ambiente e mantendo as emissões de CO2 a um nível mínimo onde quer que possamos - estes foram os compromissos da MAPAL desde o primeiro dia. O conceito de sustentabilidade despenha, portanto, um papel importante em todas as divisões de produtos e negócios.



### Mandril hidráulico UNIQ

#### Fixação mais longa, e om menor consumo de energia

Com o mandril hidráulico UNIQ, a MAPAL oferece uma alternativa muito mais sustentável que o mandril térmico clássico. O UNIQ tem exatamente o mesmo contorno de interferência especificado pela norma DIN, mas tem uma vida útil dez vezes maior, pois o material não sofre fadiga pelo processo de aquecimento. No geral, o mandril hidráulico requer muito menos energia, eliminando os processos de aquecimento que consomem muita energia.



### Tecnologia MQL

#### Economizar energia e proteger o meio ambiente

A Mínima Quantidade de Lubrificação (MQL) é uma característica particularmente importante para a eficiência energética de uma máquina-ferramenta. Afinal, as bombas de alta pressão são necessárias para o lubrificante, mas consomem muita energia. Além disso, não há necessidade de descartar ou reciclar o lubrificante. A tecnologia MQL, portanto, ajuda a proteger o meio ambiente e garante um local de trabalho muito mais seguro. A MAPAL oferece um extenso portfólio de ferramentas para uso com tecnologia MQL.

O ÚNIQ

UGADAS

FERCAMP



### Ferramenta Conjugada

#### Reduza os tempos de produção e não produtivos

As ferramentas conjugadas são particularmente eficazes na redução dos requisitos de energia, tornando-as particularmente sustentáveis. No desenvolvimento do projeto, a MAPAL conjuga tantas operações de usinagem quantas forem possíveis em uma única ferramenta. Isso economiza trocas de ferramentas e deslocamentos e, como resultado, tempos e energia não produtivos. O tempo total de fabricação é reduzido pela usinagem simultânea de vários furos, chanfros e superfícies de face. Além disso, essa abordagem usa muito menos material do que ferramentas individuais separadas.



### Sistema de ponta e pastilhas intercambiáveis

#### Uso otimizado dos recursos

Os sistemas de ponta intercambiável são um excelente exemplo de uso eficiente de recursos, tal como nossa linha TTD-Tritan-Drill, o metal duro de alto custo – o principal recurso – fica limitado a ponta. Quando esta chega ao fim de sua vida, a ferramenta inteira não precisa ser substituída – apenas aponta irá ser trocada. As pastilhas intercambiáveis também oferecem um uso otimizado dos recursos. Se uma aresta de corte estiver desgastada, os usuários podem substituir a aresta até que a pastilha seja utilizada completamente.

ANTES



DEPOIS



### Afiação

#### 100% de desempenho

#### com uma vida mais longa da ferramenta

Ferramentas de PCD, ferramentas de metal duro e ferramentas com pastilhas intercambiáveis ou elementos ISO têm uma coisa em comum: podem ser recondiçionadas. Processos como reafiação, substituição de aresta de corte e um novo revestimento podem devolver à ferramenta 100% de seu desempenho. Isso aumenta significativamente a vida útil das ferramentas – e reduz drasticamente o uso de recursos-chave.



Descubra agora soluções de ferramentas e serviços que lhe darão vantagem:

## USINAGEM DE FUROS

ALARGANDO | BARRAS CONJUGADAS

FURANDO | MANDRILANDO | ESCARIANDO

FRESANDO

FIXANDO

TORNEANDO

ACIONANDO

AJUSTANDO | MEDINDO | DISTRIBUINDO

SERVIÇOS