

SPIROL[®]

INSERTOS ROSCADOS PARA PLÁSTICOS



Insertos oferecem roscas reutilizáveis e junções com roscas justas e firmes. Como benefício adicional, eles são capazes de suportar altas cargas.

INTEGRIDADE DA MONTAGEM

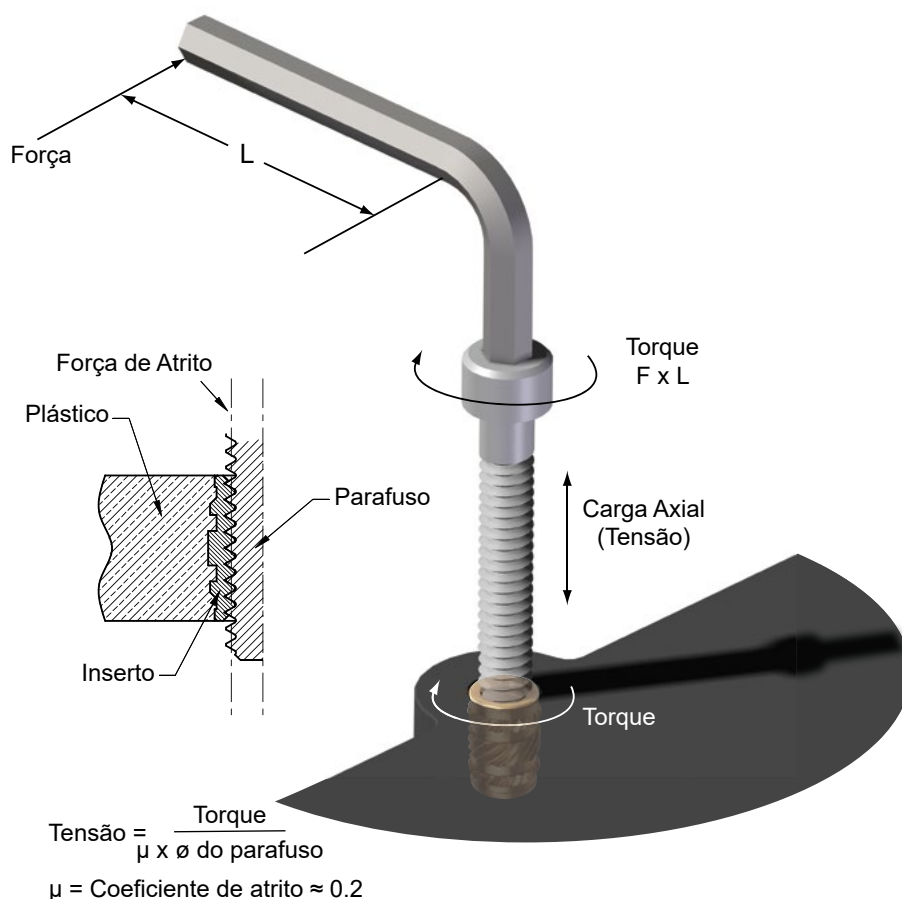
O principal benefício da utilização de Insertos é o fato de que esses componentes mantêm a integridade da montagem ao longo de toda a vida útil do produto. Além disso, os Insertos proporcionam reutilização ilimitada da rosca.

TORQUE DE APERTO ADEQUADO

Durante o processo de montagem com outro componente, o parafuso precisa ser apertado com torque suficiente para introduzir a tensão axial recomendada de forma a atingir a carga desejada entre as roscas do Inserto e do parafuso evitando assim que se soltem. Devido ao diâmetro e ao design de estrutura da peça metálica, é possível aplicar o torque de instalação adequado no parafuso.

DISPERSÃO DE TENSÕES NO PLÁSTICO NÃO AFETAM A JUNÇÃO

Um problema comum em articulações aparafusadas está no fato de o plástico ser suscetível à deformação ou relaxamento da tensão. Quando submetido à cargas muito abaixo do limite elástico, componentes plásticos perdem sua capacidade de manter a carga. Quando isso ocorre, a conexão roscada fica solta. Roscas de latão e alumínio fornecem resistência permanente à fluência ao longo de todo o curso da rosca.



MELHORE A CAPACIDADE DE CARGA

A capacidade de carga de uma junção pode ser aprimorada graças ao diâmetro ampliado dos insertos em comparação com o diâmetro dos parafusos. Os insertos geralmente apresentam o dobro do diâmetro dos parafusos, multiplicando a superfície de cisalhamento por quatro. A resistência ao arrancamento (tração) pode ser aprimorada ainda mais com o aumento do comprimento do inserto.

SUPORTE TÉCNICO

Desde a fundação da **SPIROL** em 1948, nós lideramos o Mercado de elementos de fixação com nosso suporte de engenharia voltado para junções e montagens. Nossos componentes são desenvolvidos para maximizar e equilibrar a resistência à tração e o torque rotacional. Nossos engenheiros de aplicação contam com conhecimento técnico e experiência e trabalham em conjunto com o cliente a fim de desenvolverem uma solução rentável e capaz de satisfazer os requisitos da aplicação.

EXTENSA LINHA DE PRODUTOS/RECURSOS

Nossa moderna tecnologia de produção é capaz de atender a todas as suas necessidades específicas para requisitos de longo e curto prazo com preços competitivos. Oferecemos uma ampla linha de produtos padrão e métodos rentáveis para a produção de características especiais.

QUALIDADE

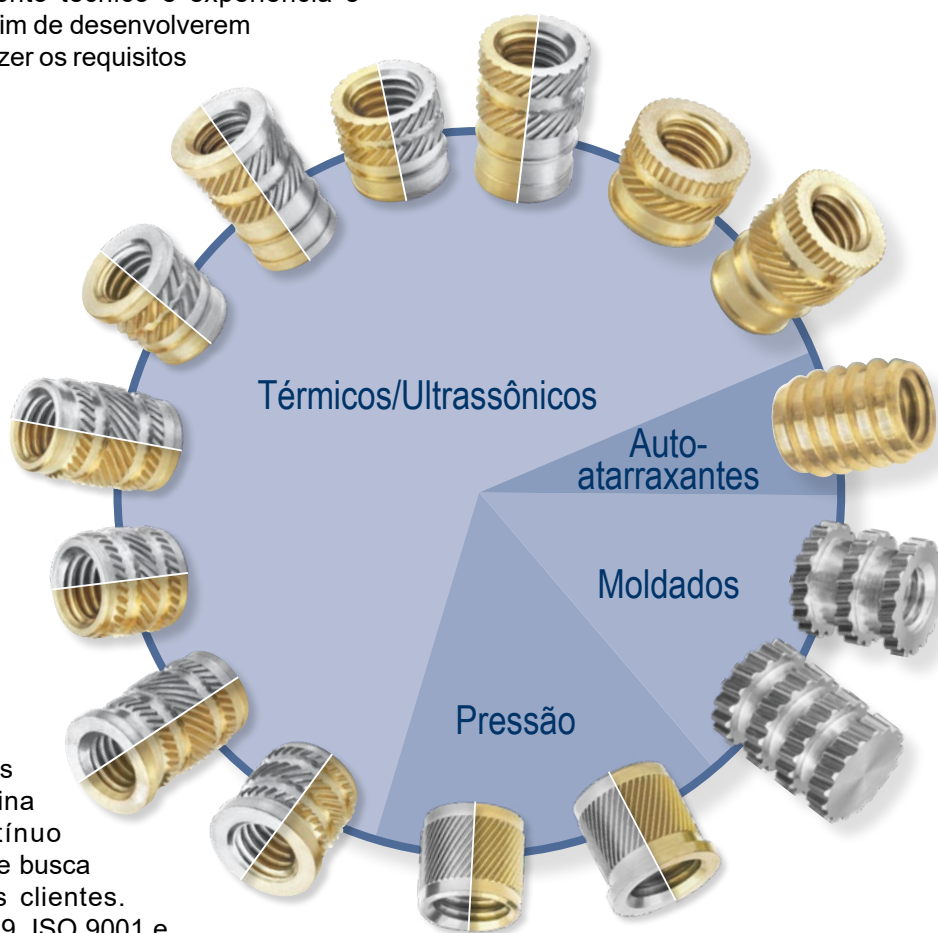
Nosso abrangente conceito de qualidade não engloba apenas qualidade de produto, mas também qualidade de projeto e serviço. Aspectos como controle de processos, disciplina operacional e aprimoramento contínuo formam o alicerce da nossa missão que busca exceder as expectativas dos nossos clientes. Contamos com certificações IATF 16949, ISO 9001 e ISO 14001.

ASSISTÊNCIA PARA INSTALAÇÃO

Oferecemos suporte técnico e equipamentos de instalação. Nossos consagrados projetos modulares são robustos, padronizados e confiáveis, podendo ser facilmente ajustados – e permitem que personalizações simples atendam às necessidades específicas de sua aplicação.

PROJETO GLOBAL, SUPORTE LOCAL

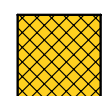
SPIROL conta com Engenheiros de Aplicação em todo o mundo para ajudá-lo em seus projetos, com suporte de modernos centros de produção e de distribuição globais, simplificando a logística de entrega do seu produto.



O objetivo consiste em escolher um inserto com resistência ao torque suficiente para resistir ao torque de aperto exercido, a fim de estabelecer a carga axial certa na junção. Isso irá mantê-la fixada no local e evitar o afrouxamento, e, ao mesmo tempo, alcançar os valores de resistência à tração adequados para as cargas que serão exercidas sobre o inserto por toda a vida útil da montagem.

Em geral, a resistência ao torque é função do diâmetro do inserto, e a resistência à tração se deve ao seu comprimento. Estas funções, no entanto, são interativas, e o projetista enfrenta o desafio de combiná-las da melhor maneira possível.

TIPOS DE RECARTEILHADOS



Losangular



Reto



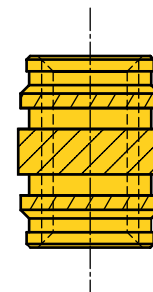
Helicoidal

INSERTOS INSTALADOS APÓS A MOLDAGEM POR CALOR OU ULTRASSOM

Insertos recartilhados são usados para aumentar a resistência ao torque. Recartilhados retos, ao contrário do formato em losango, são os mais indicados. Recartilhados mais grossos aumentam a resistência ao torque mas também proporcionam mais tensão sobre o material plástico. Além disso, a circunferência dos insertos determina o passo dos recartilhados, portanto há limites práticos para o projeto. Recartilhados helicoidais, em comparação com recartilhados retos, reduzem a resistência ao torque, mas aumentam a resistência à tração axial. Na prática, recartilhados com ângulos entre 30 e 45 graus oferecem um impacto positivo na resistência à tração com uma perda mínima de torque. Diversos segmentos de ranhuras com diferentes ângulos podem ser combinados no mesmo Inserto para atingir uma combinação ótima entre resistência ao torque e à extração.

Alguns insertos são projetados com uma faixa recartilhada de diâmetro ligeiramente maior entre duas faixas recartilhadas de diâmetro ligeiramente menor, em ambos os lados da peça, e separadas da faixa maior por rebaixos. Com um bom projeto de Inserto instalado em um furo recomendado, o plástico irá fluir pela maior faixa de ranhuras e até as lacunas na direção oposta à instalação aumentando significativamente a resistência à extração. Todo o material plástico acima da maior faixa recartilhada em uso se torna uma superfície de cisalhamento. Insertos com cabeça facilitam o fluxo do plástico nas ranhuras superiores da peça metálica.

Por fim, para obter o melhor desempenho, o inserto deve ser instalado axialmente de forma nivelada com o furo. Para facilitar esse processo, basta produzir um inserto cônico ou com chanfro. Os chanfros devem oferecer comprimento satisfatório e diâmetro sem recartilhados, no mesmo tamanho do furo ou menor.

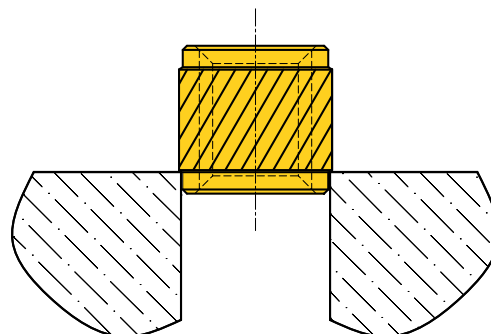


INSERTOS INSTALADOS POR PRESSÃO

Esses insertos foram desenvolvidos com vistas à redução de custos de instalação em detrimento de torque e resistência à tração.

Recartilhados helicoidais são usados para fornecer tanto torque como resistência à tração, e para garantir uma boa fluidez do material plástico à medida que o inserto gira no furo. Não há problemas em se obter o torque de instalação necessário para proporcionar a tração adequada entre os fios da rosca, visto que os recartilhados helicoidais são desenvolvidos de modo que a direção do torque de instalação conduza naturalmente a peça metálica para dentro do furo.

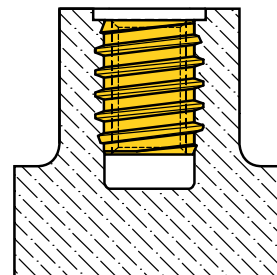
Um chanfro com diâmetro levemente menor que o furo e de comprimento satisfatório assegura uma introdução alinhada no furo.



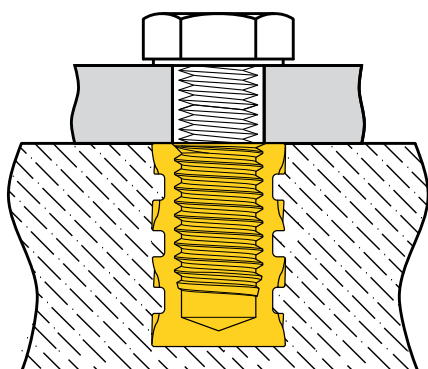
INSERTOS AUTO ATARRACHANTES

Os Insertos Auto-Atarrachantes oferecem a melhor resistência a tração em comparação com os demais modelos para instalação na pós moldagem. Com o intuito de reduzir a tensão no componente plástico, as rosas são projetadas com um perfil fino e um passo relativamente largo a fim de fornecerem uma abrangente superfície de cisalhamento e alta resistência à tração.

O torque de instalação não apresenta problemas, pois o aperto é capaz de aumentar o atrito entre o plástico e as rosas, e o diâmetro da rosca externa do inserto estende a superfície de atrito. O desempenho do torque de remoção depende totalmente da superfície da rosca externa do inserto e do atrito entre a rosca e o material plástico.



Mais uma vez, para facilitar uma instalação nivelada, deve-se ter um chanfro adequado.



Os Insertos cegos (com uma das extremidades fechadas) oferecem uma alternativa adicional para evitar que o plástico flua para o interior do inserto.

INSERTOS MOLDADOS

Embora os custos de instalação de Insertos moldados sejam maiores em comparação com Insertos instalados na pós-moldagem, os resultados de desempenho são superiores.

Tanto o comprimento quanto o diâmetro impactam a resistência à tração e torque. O desafio está em encontrar a solução mais rentável que satisfaça os requisitos de resistência ao torque de instalação para garantir uma junção devidamente fixada; bem como valores de resistência à tração que atendam os requisitos de carga da aplicação.

Recartilhos Helicoidais são a escolha dos projetistas para maximizar a resistência ao torque para um determinado diâmetro. A profundidade dos recartilhos são desenhadas para que entrem plástico suficiente em seu interior de modo que o inserto fique fundido à peça plástica e atenda requisitos de torque de aperto para o parafuso especificado.

O montante de plástico alojado nos rebaixos do Inserto deve ser suficiente para alcançar a resistência à extração aplicada ao Inserto durante o uso.

De forma a facilitar a inserção dentro do molde de forma perpendicular ao pino-guia, a tolerância da rosca é reduzida para um bom encaixe entre Inserto e estes pinos-guia. O topo da rosca interna do inserto é escareado para facilitar o posicionamento no pino.

MATERIAIS PADRÃO

Tipo	Grau
A - Alumínio Liga de Alumínio de Alta Resistência	ASTM B211 2024 ISO AlCu4Mg1
E - Latão	ASTM B16 UNS C36000 EN 12164 CW603N CuZn36Pb3
Compatíveis com RoHS	

Os Insertos Roscados padrões da **SPIROL**, são fabricados em latão ou alumínio, ambos com excelente resistência à corrosão ambiental. Embora o latão continue sendo um padrão comum no setor, o alumínio grau 2024 é uma excelente alternativa, dada a sua combinação de resistência, usinabilidade e custo-benefício. Esse tipo de alumínio é leve (1/3 do peso do latão), 40% mais resistente que o latão além de ser **lead-free (Livre de Chumbo)**. A compatibilidade galvânica e outras propriedades do material devem ser consideradas ao determinar o material ideal para cada aplicação. **A SPIROL oferece suporte gratuito de Engenharia de Aplicação para lhe auxiliar na melhor escolha.**

Existem quatro tipos principais de plásticos: termofixos, termoplásticos, espuma e elastômeros. Os dois últimos possuem aplicação limitada para a instalação de inserto e, quando necessários, uma análise da aplicação é recomendada. Portanto, essas categorias não são abordadas neste catálogo.

Os plásticos termofixos, depois de formados, sofrem uma mudança química irreversível e não podem ser remodelados com calor ou pressão. Esses plásticos possuem alta resistência mecânica e ao calor. Entre os exemplos estão resinas de poliéster, ureia e baquelita. Insertos térmicos/ultrassônicos não são recomendados para esses plásticos. Os plásticos termofixos exigem o uso de insertos instalados por pressão, moldados ou auto atarrachantes.

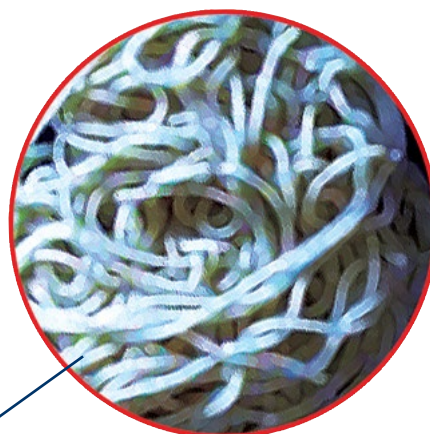
Os termoplásticos são rígidos e sólidos em temperaturas normais, mas amolecem e derretem em temperaturas elevadas. Entre os plásticos mais comuns dessa categoria estão o ABS, nylon, PVC e o policarbonato. Os Insertos térmicos/ultrassônicos, assim como outros tipos de Insertos, são adequados para plásticos nessa categoria.

Os polímeros termoplásticos são divididos em polímeros amorfos e semicristalinos. Os **polímeros amorfos** apresentam uma estrutura molecular aleatória, e não possuem um ponto de fusão muito preciso. Em vez disso, o material amorfo amolece gradualmente à medida que a temperatura aumenta. Devido à presença dos hidrocarbonetos, os materiais amorfos são mais suscetíveis a falhas por concentração de tensões. ABS e PVC são polímeros termoplásticos amorfos comuns. Os **Polímeros semicristalinos** apresentam uma estrutura molecular altamente organizada. Ao invés de amolecerem à medida que a temperatura sobe, esses polímeros oferecem um ponto de fusão pré-estabelecido. Geralmente, esse ponto de fusão fica acima da faixa máxima dos polímeros termoplásticos amorfos. O PET e PEEK são plásticos semicristalinos comuns.

PLÁSTICOS TERMOFIXOS

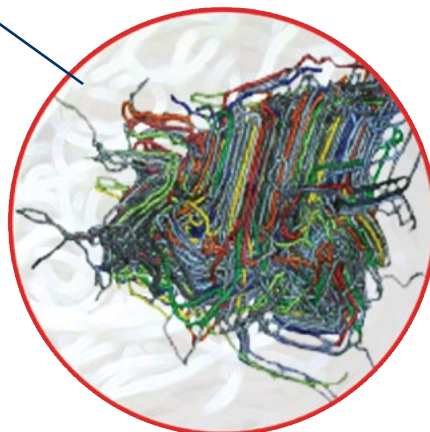
- Fenólicos (Baquelita)
- Epóxi
- Poliamida
- Borracha Vulcanizada

Disposição molecular das cadeias de polímeros



Amorfo

Semicristalino



POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS

Polímeros Amorfos

- Polimetilmetacrilato (PMMA, Acrílico)
- Poliestireno (PS)
- Policarbonato (PC)
- Polissulfona (PS)
- PVC
- ABS

Polímeros Semicristalinos

- Polietileno (PE)
- Polipropileno (PP)
- Tereftalato de polibutileno (PBT)
- Polietileno tereftalato (PET)
- polietereetercetona (PEEK)

- Poliamida (Nylon)

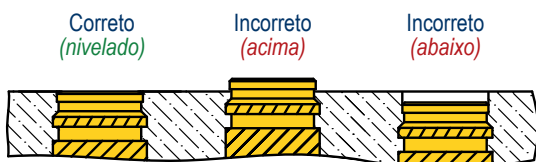
Pode ser tanto amorfo como semicristalino com base na mistura.

Uma grande variedade de enchimentos e plastificantes é utilizada a fim de proporcionar as características desejadas à aplicação tais como força, estabilidade, rigidez, condutibilidade, propriedades térmicas e resistência à deformação, além de reduzir custos. Os enchimentos e plastificantes aumentam a sensibilidade da peça com relação às tensões e, geralmente, aumentam o fluxo ou ponto de fusão, influenciando na instalação de insertos pós-moldagem. O impacto não se deve apenas ao tipo de enchimento, mas também à porcentagem utilizada.

● **Os furos** para insertos pós-moldagem devem ser sempre mais profundos do que o comprimento do inserto. No caso dos auto atarrachantes, recomenda-se uma profundidade mínima de 1,2 vezes o comprimento do inserto. Para outros Insertos, a profundidade mínima recomendada é o comprimento do inserto mais dois passos de rosca. Para evitar a extração, a rosca de instalação deve estar no plano superior do plástico.

● **Furos com rebaixo** são recomendados apenas para insertos Auto Atarrachantes e insertos com cabeça. No caso dos Auto Atarrachantes, o rebaixo reduz o aparecimento de rebarbas plásticas. O diâmetro do rebaixo deve ser igual ou maior que o diâmetro externo do inserto. A profundidade média do rebaixo deve ser igual ao comprimento de um passo de rosca externa do inserto. *Consulte a página 12 para saber a profundidade média "F" do rebaixo recomendada para os Insertos Auto-Atarrachantes.*

Os rebaiços também são recomendados para Insertos com cabeça para que a face superior do inserto fique nivelada com a superfície do plástico após a instalação. O diâmetro do rebaixo deve ser de 0,5 mm (.02") a 1,3 mm (.05") maior do que o diâmetro da cabeça do inserto. A profundidade mínima do rebaixo deve ser especificada com base na espessura da cabeça. Às vezes, as cabeças dos insertos são deixadas acima do nivelamento para reduzir o Jack-out ("Desencaixe") ou melhorar o contato com o componente de acoplamento.



O plano superior do inserto deve ser instalado o mais próximo possível do plano do plástico.

A superfície superior do inserto instalado deve estar rente à superfície do plástico ou no máximo 0,13 mm (0,005") acima. A profundidade mínima do rebaixo deve ser especificada de acordo com a altura da cabeça do inserto. Por vez, a cabeça de um inserto pode ficar acima do plástico

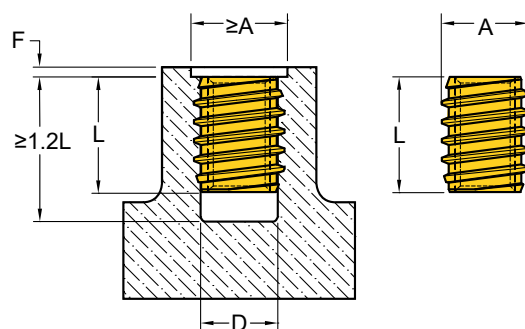
para reduzir possibilidades de extração ou para melhorar a junção com o componente de montagem.

● **O tamanho do furo** deve estar correto. Furos maiores reduzem o desempenho enquanto furos menores criam tensões indesejadas e potenciais falhas no plástico. Furos menores também podem acarretar em um fluxo de plástico para fora do inserto dificultando sua instalação. Para Insertos térmicos/ultrassônicos, os furos recomendados precisam ser revisados se forem usados aditivos, como fibra de vidro por exemplo. Se a quantidade de fibra representar 15% ou mais, recomenda-se alargar o furo em 0,08 mm, e se a quantidade representar 35% ou mais, o alargamento sugerido para o diâmetro do furo é 0,15 mm. Para conteúdos intermediários, recomenda-se a interpolação. Devido à grande variedade de fibras, materiais plásticos e suas combinações, recomendamos entrar em contato com a engenharia da SPIROL para obter assessoria especializada.

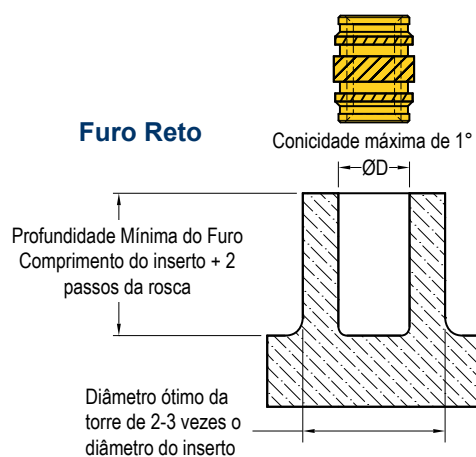
● **Furos moldados** são mais indicados que furos usinados. A superfície mais densa e resistente do furo moldado melhora o desempenho. Os pinos guia devem ser suficientemente grandes para permitir encolhimento. Para furos retos, a conicidade não deve exceder um ângulo compreendido de 1°. Furos cônicos devem possuir um ângulo compreendido de 8°.

● **Furos cônicos** reduzem o tempo de instalação e garantem o alinhamento correto dos insertos com o furo. Devem-se utilizar apenas insertos cônicos em furos cônicos. Como benefício adicional, o componente plástico é liberado mais facilmente do molde.

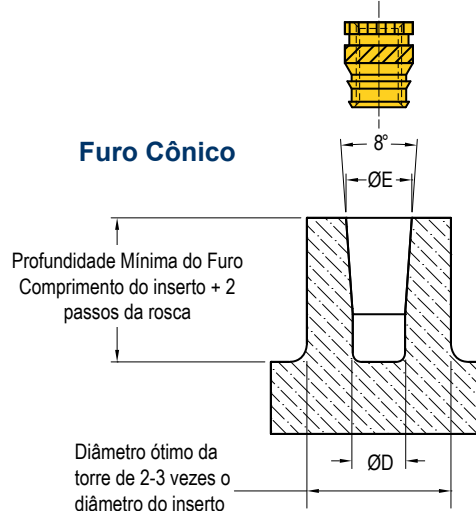
● O desempenho dos insertos é afetado pelo diâmetro e/ou espessura da parede do furo. Geralmente, **a melhor espessura para a parede** ou **diâmetro** é de duas a três vezes o diâmetro do inserto. A parede deve ser suficientemente espessa para evitar o abaulamento durante a instalação, e para que o encaixe seja suficientemente resistente a fim de resistir ao torque de instalação recomendado para o parafuso. Frisos oriundos de moldagens de baixa qualidade podem causar falhas e reduzir o desempenho do inserto. Reforços podem ser adicionados à torre para maior resistência.



Furo Reto



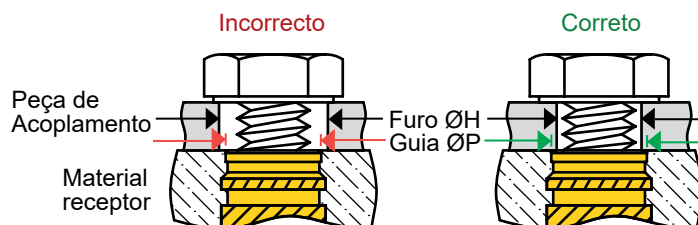
Furo Cônico



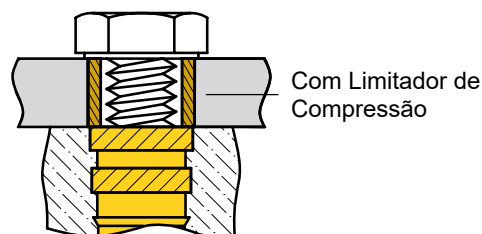
● Os insertos pós-moldagem que são **inseridas a frio**, exigem paredes mais espessas para suportarem as forças geradas durante a instalação. Instalar os insertos enquanto o plástico ainda está quente devido ao processo de moldagem geralmente elimina essa necessidade. Consulte as páginas 15-17 para obter maiores informações da linha padrão de Equipamentos de Instalação de Insertos da SPIROL.

● O **diâmetro do furo do componente de acoplamento** é muito importante. O inserto - não o plástico - deve suportar a carga. O furo do componente de acoplamento deve ser maior do que o diâmetro externo do parafuso de montagem, porém menor que o chanfro ou diâmetro mínimo do inserto. Isto garante a **fixação**. Caso seja necessário um furo maior no componente de acoplamento para fins de alinhamento, deve ser considerado o uso de um inserto com cabeça. Os insertos devem ser instalados de forma nivelada (ou no máximo 0,13 mm acima do furo).

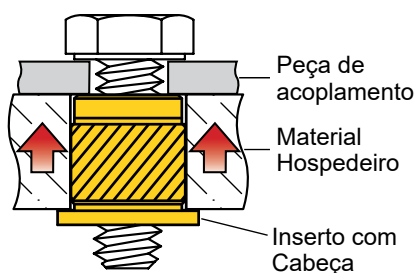
● Se o componente de acoplamento também for um composto plástico, deve-se utilizar um **Limitador de Compressão** para preservar a pré-carga na junta. Para que o limitador de compressão funcione adequadamente, ele deve ficar em contato com o inserto para que este ofereça suporte à carga, poupando o material receptor. Para obter mais informações, consulte a página 19.



O furo da contra-peça deve ser menor do que o diâmetro da face do inserto para evitar que o inserto seja puxado através do conjunto – efeito conhecido como “Jack-Out” ou “Desencaixe”

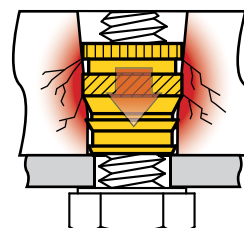


Configuração Instalação Reversa



● **Insertos com Cabeça** proporcionam maior superfície de apoio. A cabeça também facilita o fluxo do plástico nos recartilhados superiores e nos rebaixos dos insertos. Em aplicações que envolvam cargas pesadas, recomenda-se posicionar a cabeça de forma oposta à carga, em uma **configuração instalação reversa** para garantir as especificações de projeto.

Insertos Cônicos NÃO devem ser utilizados em aplicações de instalação reversa, ou em furos com parede fina, pois isso pode provocar a ruptura do plástico.



**GRATUITO DE
ENGENHARIA DE
APLICAÇÃO**

A **SPIROL** oferece suporte gratuito de Engenharia de Aplicação para ajudá-lo a selecionar o Inserto roscado mais adequado para a sua montagem, bem como as diretrizes de projeto correspondentes para o cada tipo de plástico e método de instalação específico.

Quando consultada, a Equipe de Engenharia da SPIROL poderá realizar uma análise abrangente dos requisitos de sua aplicação e fornecer um relatório de engenharia, incluindo os resultados dos testes (quando aplicável), gratuitamente.

A **SPIROL** possui uma ampla gama de Insertos de latão e alumínio 2024 projetados para instalação pós-moldagem ou moldagem. A instalação de insertos pós-moldagem reduz o custo de instalação, pois reduz o tempo de moldagem e elimina a necessidade de se realizar uma limpeza secundária. Esse método também reduz o desperdício e eventuais danos aos moldes em decorrência do possível deslocamento dos insertos durante a injeção do plástico. Insertos moldados são colocados dentro da cavidade do molde antes da injeção do plástico e oferecem resistências ao torque e à extração excepcionais por conta do fluxo de plástico em si.

OS INSERTOS INSTALADOS A QUENTE OU POR ULTRASSOM

foram desenvolvidos para instalação pós-moldagem em polímeros termoplásticos. As instalações a quente e ultrassônica proporcionam excelente desempenho e ótimos resultados. Oferecemos modelos longos e curtos; longos para máximo torque e resistência à tração; curtos para requisitos menos severos, oferecendo vantagens como custos mais baixos e tempo de instalação reduzido.

Páginas 8 e 9



As **Séries 19 e 29** foram desenvolvidas para furos retos e/ou pinos guia convencionais. O assentamento e a instalação são facilitados graças ao piloto e ao design cônico dos recartilhados e dos rebaixos. Os insertos da Série 29 são simétricos e portanto não necessitam orientação antes da instalação.

Páginas 8 e 9



As **Séries 20 e 30** são versões com flange,, mas com o mesmo estilo de corpo das Séries 19 e 29 respectivamente.

Página 10



A **Série 14** foi desenvolvida para instalação em furos cônicos. Os furos cônicos facilitam o assentamento adequado e maximizam a superfície de contato entre o inserto e a parede do furo antes da aplicação de calor ou vibração ultrassônica.

Página 11



OS INSERTOS PARA INSTALAÇÃO SOB PRESSÃO

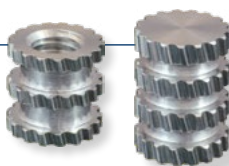
são ideais para uso em plásticos mais macios para fornecer uma rosca reutilizável que possa atender aos requisitos de torque de aperto de uma junta rosqueada. Seu recartilho helicoidal facilita o fluxo do plástico, oferecendo uma resistência tanto a tração quanto ao torque de maneira proporcional. Os Insertos das **Séries 50 e 51** permitem uma instalação rápida e fácil. A Série 50 é simétrica com um piloto que funciona como um guia/ convite na montagem. A Série 51 é uma versão com cabeça, ideal pra instalação reversa, quando os requisitos de tração são altos.

Página 12



INSERTOS AUTO ATARRACHANTES estão disponíveis na **Série 10**, que consiste em insertos capazes de formar roscas em polímeros termoplásticos mais flexíveis.

Página 13

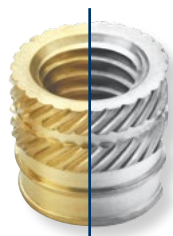
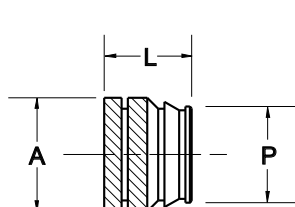


INSERTOS SOBREINJETADOS são projetados para oferecer excelente desempenho de torque e resistência à tração, e são os mais adequados para polímeros termofixos e plásticos projetados com alta porcentagem de fibra. A reduzida tolerância do diâmetro da rosca é controlada de forma a garantir um posicionamento adequado e perpendicular do inserto com relação ao pino guia durante o processo de moldagem. A **Série 63** é simétrica e não requer orientação; já a **Série 65** apresenta o mesmo estilo de corpo sendo que, em uma versão cega.

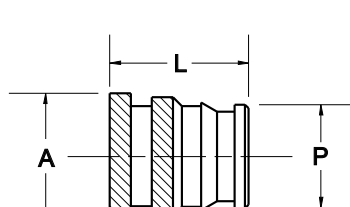
DESCRIÇÃO DO ITEM

INS (# Série) / Rosca / Comprimento	Material	Acabamento
Exemplo: INS 29 / 8-32 / .321L	EK	

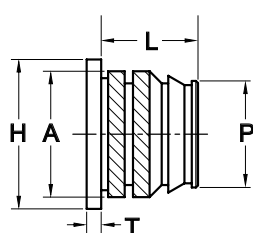
Série 19 Curto



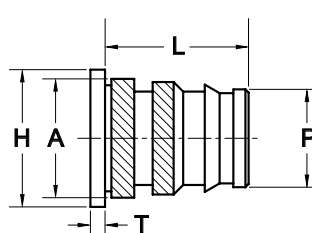
Série 19 Longo



Série 20 Curto



Série 20 Longo



MATERIAL

A Alumínio

E Latão

ACABAMENTO

K Padrão/ Liso

DADOS DIMENSIONAIS

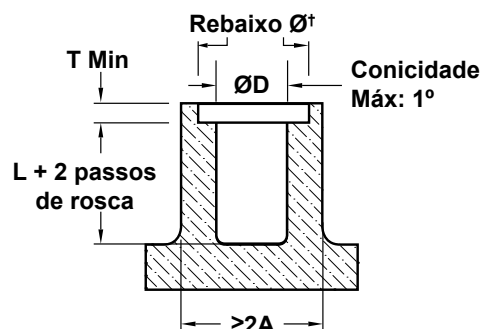
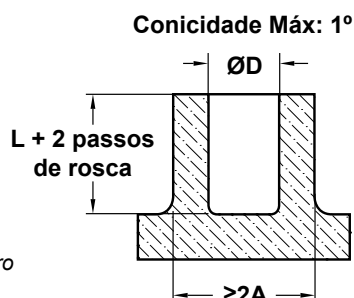
LEGENDA

Polegadas
Conversão Métrica

Tamanho da Rosca	A Curto Ø Ranhura	A Longo Ø Ranhura	P Ø Convite	L Curto Comprimento	L Longo Comprimento	T Espessura da Cabeça	H Ø Cabeça	D* Ø Furo Rec.
Tolerância ►	Ref.	Ref.	±0,003 ±0,08	±0,005 ±0,13	±0,005 ±0,13	±0,003 ±0,08	±0,003 ±0,08	±0,003 ±0,08
2-56 M2 x 0,4	0,141 3,58	0,143 3,63	0,123 3,12	0,125 3,18	0,157 3,99	0,018 0,46	0,185 4,70	0,126 3,20
4-40 M2,5 x 0,45 M3 x 0,5	0,182 4,62	0,187 4,75	0,154 3,91	0,140 3,56	0,226 5,74	0,021 0,53	0,216 5,49	0,157 3,99
6-32 M3,5 x 0,6	0,213 5,41	0,218 5,54	0,185 4,70	0,150 3,81	0,281 7,14	0,027 0,69	0,247 6,27	0,188 4,78
8-32 M4 x 0,7	0,246 6,25	0,251 6,38	0,218 5,54	0,185 4,70	0,321 8,15	0,033 0,84	0,278 7,06	0,221 5,61
10-24 10-32 M5 x 0,8	0,277 7,04	0,282 7,16	0,249 6,32	0,250 6,35	0,375 9,53	0,040 1,02	0,310 7,87	0,252 6,40
1/4-20 M6 x 1,0	0,340 8,64	0,345 8,76	0,312 7,92	0,312 7,92	0,500 12,70	0,050 1,27	0,372 9,45	0,315 8,00
5/16-18 M8 x 1,25	— —	0,407 10,34	0,374 9,50	— —	0,500 12,70	0,050 1,27	0,435 11,05	0,377 9,58

Projeto Recomendado do Furo*

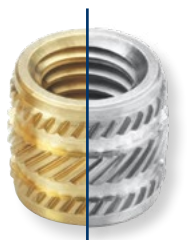
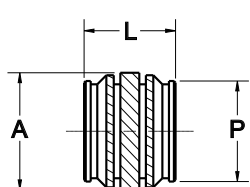
* Ver página 5 para mais informações
sobre recomendações de projeto do furo



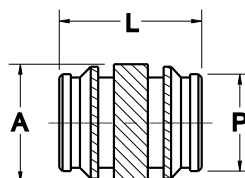
*Rebaixo Ø

H + 0,02" Mín / H + 0,05" Máx
H + 0,5mm Mín / H + 1,3mm Máx

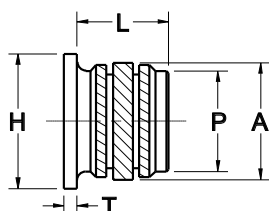
Série 29 Curto



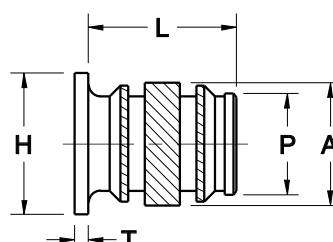
Série 29 Longo



Série 30 Curto



Série 30 Longo



MATERIAL

A Alumínio
E Latão

ACABAMENTO

K Padrão/ Liso

DADOS DIMENSIONAIS

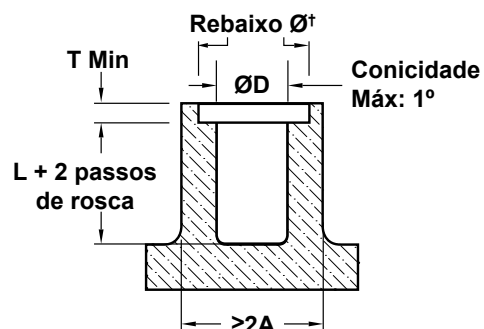
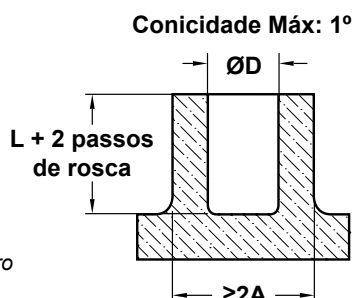
LEGENDA

Polegadas
Conversão Métrica

Tamanho da Rosca		A Ø Ranhura		P Ø Convite		L Curto Comprimento		L Longo Comprimento		T Espessura da Cabeça		H Ø Cabeça		D* Ø Furo Rec.	
Tolerância ►		Ref.		±0,003	±0,08	±0,005	±0,13	±0,005	±0,13	±0,003	±0,08	±0,003	±0,08	+0,003	+0,08
2-56	M2 x 0,4	0,143	3,63	0,123	3.12	0,125	3,18	0,157	3,99	0,018	0,46	0,185	4,70	0,126	3,20
4-40	M2,5 x 0,45 M3 x 0,5	0,187	4,75	0,154	3.91	0,140	3,56	0,226	5,74	0,021	0,53	0,216	5,49	0,157	3,99
6-32	M3,5 x 0,6	0,218	5,54	0,185	4.70	0,150	3,81	0,281	7,14	0,027	0,69	0,247	6,27	0,188	4,78
8-32	M4 x 0,7	0,251	6,38	0,218	5.54	0,185	4,70	0,321	8,15	0,033	0,84	0,278	7,06	0,221	5,61
10-24 10-32	M5 x 0,8	0,282	7,16	0,249	6.32	0,250	6,35	0,375	9,53	0,040	1,02	0,310	7,87	0,252	6,40
1/4-20	M6 x 1,0	0,345	8,76	0,312	7.92	0,312	7,92	0,500	12,70	0,050	1,27	0,372	9,45	0,315	8,00
5/16-18	M8 x 1,25	0,407	10.34	0,374	9.50	—	—	0,500	12.70	0,050	1,27	0,435	11.05	0,377	9.58

Projeto Recomendado do Furo*

* Ver página 5 para mais informações
sobre recomendações de projeto do furo

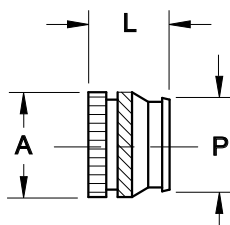


*Rebaixo Ø

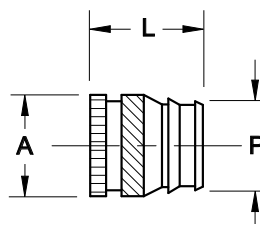
H + 0,02" Mín / H + 0,05" Máx
H + 0,5mm Mín / H + 1,3mm Máx

Para pedidos: INS (# Série) / Rosca / Comprimento Material Acabamento
Exemplo: INS 29/10-24 / .375L AK

Série 14 Curto



Série 14 Longo



MATERIAL

E Latão

ACABAMENTO

K Padrão/ Liso

DADOS DIMENSIONAIS

LEGENDA

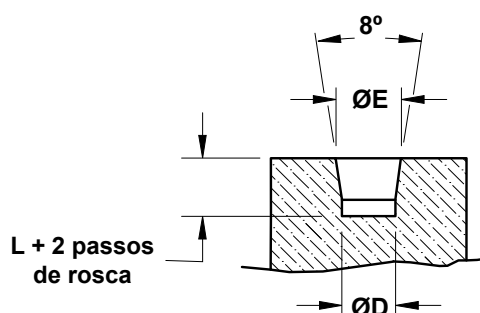
Polegadas
Conversão Métrica

Curto	Tamanho da Rosca		A Ø Ranhura		P Ø Convite		L Comprimento		E* Ø Furo Rec. na Entrada		D* Ø Furo Rec. no Final	
	Tolerância ►		Ref.		±0,003	±0,08	±0,005	±0,13	+0,002	+0,05	+0,002	+0,05
	2-56	M2 x 0,4	0,141	3,58	0,119	3,02	0,115	2,92	0,123	3,12	0,118	3,00
	4-40	M2,5 x 0,45	0,174	4,42	0,156	3,96	0,135	3,43	0,159	4,04	0,153	3,89
	6-32	M3 x 0,5 M3,5 x 0,6	0,221	5,61	0,203	5,16	0,150	3,81	0,206	5,23	0,199	5,05
	8-32	M4 x 0,7	0,249	6,32	0,230	5,84	0,185	4,70	0,234	5,94	0,226	5,74
	10-24 10-32	—	0,297	—	0,272	—	0,225	—	0,277	—	0,267	—
	—	M5 x 0,8	—	8,38	—	7,85	—	6,73	—	8,00	—	7,70
	1/4-20	M6 x 1,0	0,378	9,60	0,356	9,04	0,300	7,62	0,363	9,22	0,349	8,86

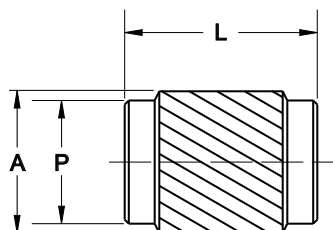
Longo	Tamanho da Rosca		A Ø Ranhura		P Ø Convite		L Comprimento		E* Ø Furo Rec. na Entrada		D* Ø Furo Rec. no Final	
	Tolerância ►		Ref.		±0,003	±0,08	±0,005	±0,13	+0,002	+0,05	+0,002	+0,05
	2-56	M2 x 0,4	0,141	3,58	0,112	2,84	0,188	4,78	0,123	3,12	0,107	2,72
	4-40	M2,5 x 0,45	0,174	4,42	0,146	3,71	0,219	5,56	0,159	4,04	0,141	3,58
	6-32	M3 x 0,5 M3,5 x 0,6	0,221	5,61	0,190	4,83	0,250	6,35	0,206	5,23	0,185	4,70
	8-32	M4 x 0,7	0,249	6,32	0,213	5,41	0,312	7,92	0,234	5,94	0,208	5,28
	10-24 10-32	—	0,297	—	0,251	—	0,375	—	0,277	—	0,246	—
	—	M5 x 0,8	—	8,38	—	7,19	—	11,13	—	8,00	—	7,06
	1/4-20	M6 x 1,0	0,378	9,60	0,326	8,28	0,500	12,70	0,363	9,22	0,321	8,15
	5/16-18	M8 x 1,25	0,469	11,91	0,406	10,31	0,562	14,27	0,448	11,38	0,401	10,19

Projeto Recomendado do Furo*

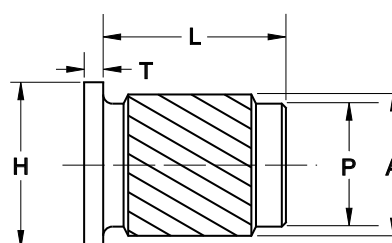
* Ver página 5 para mais informações
sobre recomendações de projeto do furo



Série 50



Série 51



MATERIAL

A Alumínio
E Latão

ACABAMENTO

K Padrão/ Liso

DADOS DIMENSIONAIS

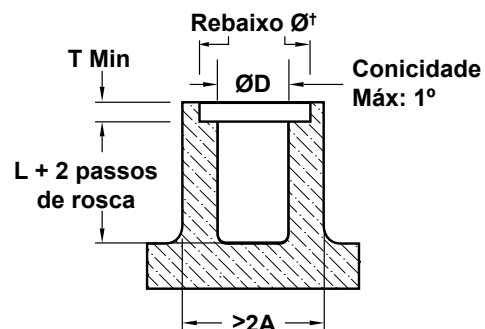
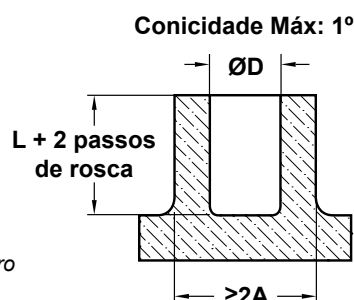
LEGENDA

Polegadas
Conversão Métrica

Tamanho da Rosca		A Ø Ranhura		P Ø Convite		L Comprimento		T Espessura da Cabeça		H Ø Cabeça		D* Ø Furo Rec.	
Tolerância ►		Ref.		±0,003	±0,08	±0,005	±0,13	±0,003	±0,08	±0,003	±0,08	+0,003	+0,08
2-56	M2 x 0,4	0,134	3,40	0,121	3,07	0,125	3,18	0,018	0,46	0,185	4,70	0,124	3,15
4-40	M2.5 x 0,45 M3 x 0,5	0,165	4,19	0,152	3,86	0,140	3,56	0,021	0,53	0,216	5,49	0,155	3,94
6-32	M3,5 x 0,6	0,196	4,98	0,183	4,65	0,150	3,81	0,027	0,69	0,247	6,27	0,186	4,72
8-32	M4 x 0,7	0,227	5,77	0,214	5,44	0,185	4,70	0,033	0,84	0,278	7,06	0,217	5,51
10-24 10-32	M5 x 0,8	0,259	6,58	0,246	6,25	0,250	6,35	0,040	1,02	0,310	7,87	0,249	6,32
1/4-20	M6 x 1,0	0,321	8,15	0,308	7,82	0,312	7,92	0,050	1,27	0,372	9,45	0,311	7,90
5/16-18	M8 x 1,25	0,384	9,75	0,371	9,42	0,375	9,53	0,050	1,27	0,435	11,05	0,374	9,50

Projeto Recomendado do Furo*

* Ver página 5 para mais informações sobre recomendações de projeto do furo

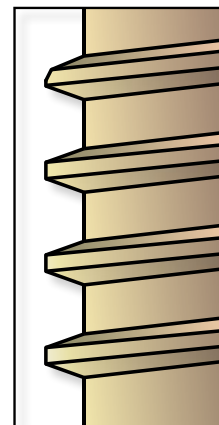
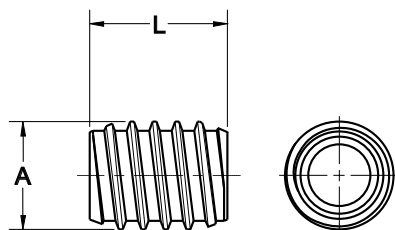


*Rebaixo Ø

H + 0,02" Mín / H + 0,05" Máx
H + 0,5mm Mín / H + 1,3mm Máx

Para pedidos: INS (# Série) / Rosca / Comprimento Material Acabamento
Exemplo: INS 51/M4 / .185 EK

Série 10 Formação de roscas



MATERIAL

E Latão

ACABAMENTO

K Padrão/ Liso

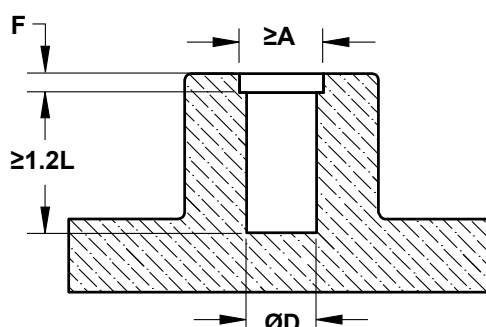
DIMENSIONAL DATA

LEGENDA

Polegadas
Conversão Métrica

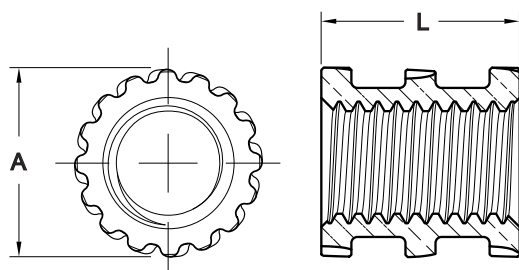
Thread Size		A Outer Thread Ø		L Length		D* Rec. Hole Ø		F* Counterbore Depth	
Tolerance ►		Ref.		±0,010	±0,26	+0,003	+0,08	Ref.	
4-40	M3 x 0,5	0,188	4,78	0,250	6,35	0,169	4,29	0,042	1,07
6-32	M3,5 x 0,6	0,219	5,56	0,281	7,14	0,199	5,05	0,042	1,07
8-32	M4 x 0,7	0,250	6,35	0,312	7,92	0,228	5,79	0,050	1,27
10-24 10-32	M5 x 0,8	0,281	7,14	0,375	9,53	0,250	6,35	0,063	1,60
1/4-20	M6 x 1,0	0,344	8,74	0,438	11,13	0,312	7,92	0,071	1,81

Projeto Recomendado do Furo*

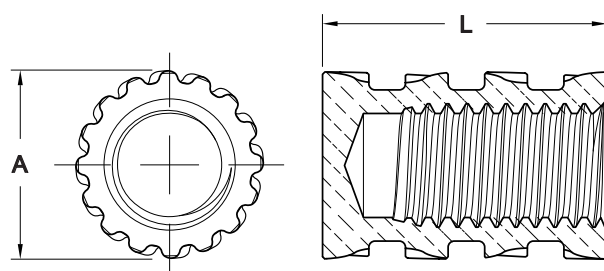


* Ver página 5 para mais informações
sobre recomendações de projeto do furo

Série 63 Passante



Série 65 Cego



MATERIAL

A Alumínio

ACABAMENTO

K Padrão/ Liso

DADOS DIMENSIONAIS

Tamanho da Rosca		A Ø Externo		L Comprimento Série 63		L Comprimento Série 65		# Mínimo de Roscas Série 65		Ø Menor Mínimo	
Tolerância ►		Ref,		±0,005	±0,13	±0,005	±0,13	—		—	
8-32	M4 x 0,7	0,272	6,90	0,256	6,50	0,380	9,65	6	7	0,1365	3,289
10-24	M5 x 0,8	0,309	7,85	0,325	8,25	0,459	11,65	5	8	0,1495	4,229
1/4-20	M6 x 1,0	0,367	9,33	0,394	10,00	0,610	15,50	6	9	0,2005	4,991
5/16-18	M8 x 1,25	0,463	11,75	0,463	11,75	0,697	17,70	6	8	0,2575	6,769

LEGENDA

Polegadas
Conversão Métrica

Para pedidos: INS (# Série) / Rosca / Comprimento Material Acabamento

Exemplo: INS 65/312-18 / .697 AK

Os Engenheiros de Aplicação da **SPIROL** estão disponíveis para ajudá-lo em seus projetos, seja na aplicação de um Inserto ou de um Limitador de Compressão, a fim de garantir a integridade contínua de juntas aparafusadas. Ao revisar seus requisitos de projeto, nossos Engenheiros de Aplicação irão auxiliá-lo na seleção do componente mais apropriado para atingir seus objetivos de desempenho e custo. Sendo benéfico para você, nossa primeira opção será sempre de utilizar um Inserto ou Limitador de Compressão padrão. Porém, se estes não atingirem seus objetivos, poderemos projetar um componente que o faça.

Exemplos de produtos especiais:

- **Pinos Roscados**
- **Recartilhados de configurações especiais e características externas para satisfazer requisitos exclusivos de desempenho e instalação.**
- **Materiais especiais:**
 - Aço Inoxidável Austenítico Série 300
 - Aço 12L14
- **Requisitos de revestimentos especiais:**
 - Niquelagem
 - Zincagem
 - Zincagem Preta
- **Furos transversais**
- **Roscas internas e furos de dimensões especiais**
- **Tolerâncias mais apertadas que as padrões**
- **Combinações exclusivas de diâmetro e comprimento**
- **Modelos especiais para plásticos não tradicionais**

Envolve-nos no início do seu próximo projeto!

A **SPIROL** oferece uma linha abrangente de Equipamentos de Instalação de Insertos - desde equipamentos manuais a equipamentos automáticos - para simplificar o processo de instalação e garantir a qualidade montagem de seus produtos.

INSTALAÇÃO TÉRMICA



A instalação térmica é um método altamente versátil para a instalação de insertos em polímeros termoplásticos, cujas únicas variáveis são temperatura e pressão. Recomendamos cautela para que o inserto apenas amoleça o plástico e não o derreta. Esse procedimento elimina rebarbas e mantém o inserto no lugar quando o plástico volta ao estado sólido. Uma ponta guia deve ser usada para orientar o inserto durante a instalação, pontas prolongadas viabilizam o acesso aos furos rebaixados. Em uma instalação correta, o inserto deve ficar nivelado com a superfície, para isso, um limitador de curso é geralmente utilizado.

A **fixação** é simples quando a instalação é por calor; tendo o único propósito de posicionar o furo abaixo da ponta de instalação. A rigidez não é um problema. As tensões radiais são mínimas. **Devido a esses aspectos, a inserção térmica é ideal para paredes finas ou componentes de difícil fixação em comparação com a rigidez exigida em instalações ultrassônicas.** Em virtude da reduzida força de compressão exercida durante a inserção do inserto e da ausência de vibrações, a área de contato entre o insensor e o inserto não apresenta muita importância, o que faz deste o processo ideal para insertos simétricos com pequenas superfícies de atrito.

Existem dois métodos para a aplicação de calor no inserto: 1) através de uma ponta térmica capaz de transferir calor para o inserto posicionado manualmente no furo, e 2) através de uma câmara de pré-aquecimento que aquece o inserto até a temperatura adequada e realiza a instalação com uma ponta não aquecida. Este último método é utilizado no Insensor Térmico Automático para Insertos, **Modelo HA, da SPIROL**. Já que o Inserto esfria durante a instalação, este método não é recomendado para plásticos com conteúdo de reforço ou Insertos que não retêm calor adequadamente. Os ajustes de pressão e temperatura para esses equipamentos são programados no controlador, e os insensores são configurados para uma combinação específica de inserto/plástico.



Modelo HA

Modelo HP



O método que faz uso da ponta aquecida é empregado nos Insensores Térmicos **Modelo HP** Pneumático e **Modelo PH** Multi Pontas da **SPIROL**. Nesse caso, recomenda-se uma temperatura inicial de 28°C (50°F) acima da temperatura inicial de amolecimento para o plástico em questão. Para materiais plásticos com enchimento, este diferencial inicial deve ser de 83°C (150°F). A pressão depende do tamanho do inserto e deve, na medida do possível, estar sempre próxima a 0,03 MPa e nunca acima de 0,10 MPa. A pressão deve ser capaz de pressionar a Peça Metálica para dentro do furo à medida que o plástico derrete.

O processo para determinar a combinação certa de temperatura/pressão não é complexo, mas requer alguns testes. Sugere-se que o inserto instalado seja cortado junto com o material hospedeiro ao longo de sua linha central, e que suas metades sejam removidas do material plástico. O material plástico deve então apresentar uma imagem nítida do perfil da Peça Metálica. Quanto mais nítido o perfil do inserto no plástico, melhor será o desempenho. *Consulte a página 17 para saber como determinar a instalação correta.*



Modelo PH

INSTALAÇÃO MANUAL



Modelo CM



Cerca de 75% do resultado de desempenho de um inserto se dá pela qualidade da instalação. Portanto, para maximizar o desempenho, todos os fatores que afetam a instalação devem ser cuidadosamente controlados. O **Equipamento Manual de Instalação de Insertos, Modelo HM da SPIROL** foi projetado para eliminar a dependência do operador em controlar esses fatores. O resultado é um fluxo quase perfeito do plástico para obter retenção e desempenho adequados.

O **Modelo CM** é uma prensa de bancada com um cilindro simples que pode ser usado para instalar Insertos Sob Pressão. Ela é versátil, para ser adaptada basta:

1. Substituir o dispositivo de fixação;
2. Trocar o punção de inserção;
3. Ajustar o batente positivo para a nova altura de instalação.

Essa ferramenta é ideal para todos os níveis de produção: desde uma única unidade para montagem de protótipos até várias unidades em uma linha de montagem.



Modelo HM

INSTALAÇÃO DE INSERTOS POR PRESSÃO



Esse é o método de instalação mais fácil. Coloque o piloto do inserto no furo e use um martelo ou uma prensa de mandril para assentá-lo. Um punção estendido com piloto pode ser usado se necessário. Em aplicações de alto volume, uma máquina de instalação pneumática, como o **Modelo CP da SPIROL**, pode ser usada para instalar os Insertos Sob Pressão. Os insertos da **Série 50** são simétricos e os da **Série 51** podem ser facilmente orientados.

Os Engenheiros de Aplicação da **SPIROL** estão disponíveis para analisar os requisitos de sua aplicação e fazer recomendações críticas sobre os Insertos Roscados e o método de instalação para obter a melhor qualidade e o menor custo total de montagem.

Modelo CP



INSTALAÇÃO ULTRASSÔNICA DE INSERTOS



A instalação ultrassônica é um método complexo, mas muito eficaz para a instalação de peças metálicas. A efetiva aplicação desta tecnologia exige certos conhecimentos para garantir uma qualidade constante. As variáveis são amplitude, velocidade, pressão e tempo de solda. É necessário utilizar uma haste especial de aço temperado ou revestido de carboneto para minimizar o desgaste.

O inserto é posicionado no furo e a haste do insersor ultrassônico é pressionada sobre a Peça Metálica. A haste transmite a vibração ultrassônica para o inserto e o atrito de sua vibração derrete uma fina película de plástico no ponto comum entre o metal e o plástico. A pressão da haste força a Peça Metálica no furo. Quando a haste é removida, o plástico derretido próximo ao inserto se solidifica. Para a instalação, os insertos devem estar nivelados com a superfície. O curso da haste deve ser limitado de forma mecânica ou através de chaves.

A fixação do componente plástico é fundamental para a instalação de insertos através do método ultrassônico. O componente deve permanecer rígido para que seja possível transmitir a vibração desejada entre a Peça Metálica e o plástico. 20% da área de inserção devem estar em contato com o componente plástico antes da aplicação de pressão e vibração. A utilização de insertos cônicos em furos cônicos garante uma área de contacto satisfatória. Recomenda-se um interruptor de pré-acionamento para evitar a prensagem a frio do inserto, assim como, uma grande área de contato entre a haste e o mesmo.

O método ultrassônico limita-se a polímeros termoplásticos, sendo especialmente adequado para polímeros amorfos que têm uma ampla variação de temperatura de amolecimento. Com isso, o material plástico amolece gradualmente, tolerando uma ampla gama de combinações de pressão/amplitude. Polímeros semicristalinos têm um ponto de fusão acentuado e relativamente mais elevado, voltando a se solidificar rapidamente. Isso requer mais energia, ou seja, uma amplitude mais abrangente, e uma atenção especial aos ajustes variáveis.

Como uma orientação geral, os parâmetros indicados para o processo de instalação ultrassônica podem ser resumidos da seguinte forma:

- De baixa a média amplitude
- De baixa a média pressão
- Pré-acionamento
- Velocidade
- Tempo mínimo de solda
- Haste reforçada
- Fixação rígida



DETERMINANDO A INSTALAÇÃO APROPRIADA

A retenção no furo é fornecida pela conformação do plástico às características externas do Inserto. Um volume suficiente de plástico deve ser deslocado para preencher completamente estas características externas para que o Inserto atinja sua máxima performance de retenção após a solidificação do plástico. Uma forma eficiente de determinar se houve fluxo suficiente de plástico nas ranhuras, travas e rebaixos do inserto é através da realização de um corte transversal do inserto instalado e a verificação de que as características externas do Inserto se espelham no plástico conforme vemos nas Figuras 1 e 2. É extremamente importante garantir um fluxo de plástico apropriado para dentro das características do Inserto já que isso acarreta nos resultados de performance de resistência ao torque e à extração. Na Figura 2, o plástico não fluiu de forma suficiente nas características de retenção o que resultará em baixa performance do Inserto.

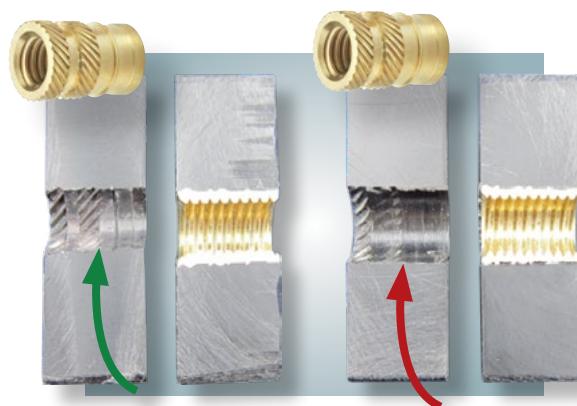
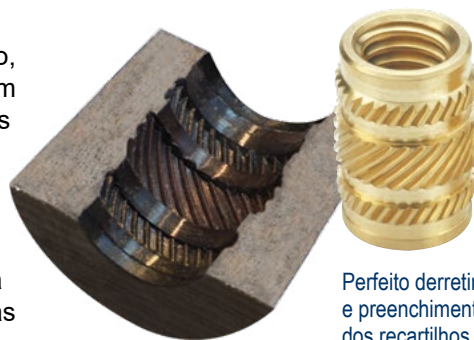


Figura 1: Fluxo de plástico adequado

Figura 2: Fluxo de plástico inadequado

Até 75% do desempenho de um Inserto é um reflexo direto de sua instalação, portanto, para maximizar seu desempenho, todos os fatores que influenciam a instalação devem ser cuidadosamente controlados. Com os vários modelos de insertos, tipos de plástico e requisitos de desempenho específicos, é recomendado que os projetistas envolvam a SPIROL em seus projetos o quanto antes na fase de desenvolvimento do produto. A escolha adequada do Inserto e do processo de instalação pode representar a diferença entre a falha do produto em campo e sua integridade por toda a vida útil prevista. A instalação de insertos a quente proporciona diversas vantagens para auxiliá-lo no controle dessa variável.



Perfeito derretimento e preenchimento dos recantos com instalação a quente.

CONFIÁVEL E EFICIENTE

Graças às baixas forças de instalação, é possível inserir Insertos em componentes plásticos com paredes finas, que seriam destruídas por um equipamento ultrassônico. Com configurações de temperatura, força e profundidade confiáveis e ajustáveis, pode-se projetar a instalação de um inserto para a resistência ao torque e extração desejadas.

AUSÊNCIA DE RUÍDO

O funcionamento silencioso elimina o ruído associado à instalação ultrassônica.

MAIOR ECONOMIA

Equipamentos de instalação térmica são cerca de 50% mais baratos que equipamentos semelhantes de instalação ultrassônica, pois são menos complexos e não exigem tantos componentes. O processo de instalação térmica consiste na utilização de uma ponta aquecida e na aplicação pneumática de uma mínima força de instalação; geralmente menos de 50 libras. A instalação ultrassônica demanda uma fonte de alimentação eletrônica, temporizadores de controle de ciclo, um transdutor de energia elétrica ou mecânica, e uma ponta ultrassônica.

FÁCIL INSTALAÇÃO EM REBAIXOS PROFUNDOS

Pontas térmicas de maior comprimento podem ser utilizadas para permitir a instalação em rebaixos profundos dentro de uma peça, que seriam inacessíveis para uma ponta ultrassônica.

VERSATILIDADE

- O método de instalação térmica é extremamente adaptável. Aplicações que demandam diversos Insertos em vários planos podem ser executadas através de equipamentos de pontas múltiplas de Instalação térmica. Aplicações de baixo volume ou prototipagem podem ser executadas através de um equipamento manual de Instalação térmica.
- É possível utilizar uma vasta gama de tamanhos de Insertos com um mesmo equipamento, trocando as pontas térmicas intercambiáveis.
- Qualquer Inserto pode ser instalado - com ou sem cabeça.
- Os módulos de instalação térmica podem ser equipados com alimentadores vibratórios para que o operador não precise tocar fisicamente no Inserto durante todo o processo de instalação. Os Insertos são simplesmente carregados em um alimentador vibratório para então passar através do tubo de alimentação e chegar em uma câmara de aquecimento monitorado. Posteriormente, o operador posiciona o componente plástico no berço de fixação e aciona o equipamento para instalar o Inserto.
 - Alimentação automática é extremamente importante para pequenos Insertos, que são difíceis de posicionar e orientar.

MANUTENÇÃO MÍNIMA

Equipamentos de instalação térmica raramente precisam de manutenção (muitas vezes a manutenção é zero). A manutenção, substituição das pontas térmicas e peças de reposição possuem menor custo em comparação com equipamento de instalação ultrassônica.

MELHOR DESEMPENHO

Geralmente, espera-se melhor desempenho da instalação térmica graças ao “aquecimento total” do Inserto. Isto permite que o plástico fundido acesse todos os recursos de fixação. O desempenho de Insertos instalados por ultrassom é muitas vezes inferior, pois o plástico não é capaz de fluir totalmente nos detalhes de fixação. Isto se deve ao aquecimento superficial gerado apenas no ponto de interferência entre o Inserto e a articulação.

POSSÍVEIS DESVANTAGENS DA INSTALAÇÃO TÉRMICA

Como o processo de instalação térmica de um único Inserto (quando o Inserto não é pré-aquecido) é ligeiramente mais demorado, esta diferença é compensada por suas diversas vantagens frente à instalação ultrassônica.

A flexibilidade, eficiência, alto desempenho e menor custo da instalação térmica, tornaram este método a melhor escolha para muitas aplicações que envolvem a instalação de Insertos em produtos plásticos.

COMO ACOPLAR CORRETAMENTE OS INSERTOS E OS LIMITADORES DE COMPRESSÃO

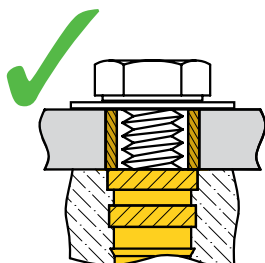
Em aplicações nas quais o componente de acoplamento também é um composto plástico, deve-se utilizar um limitador de compressão para evitar a deformação ou o relaxamento da tensão no componente de acoplamento, em virtude da redução da carga de atrito na junta.



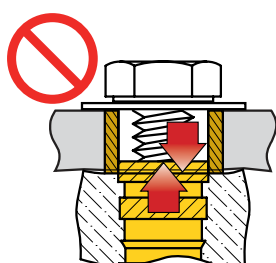
De forma semelhante aos insertos, os Limitadores de Compressão são usados para assegurar a integridade da montagem em componentes plásticos. Conforme o parafuso é apertado para proporcionar o atrito necessário entre os fios da rosca, o plástico é comprimido. O Limitador de compressão absorve a força gerada durante o aperto do parafuso e isola o componente plástico de excessivas cargas de compressão. Sem o limitador de compressão, ocorre a fluência plástica, gerando afrouxamento e consequente falha da montagem. O Limitador de Compressão garante a integridade da montagem ao longo da vida útil do produto.



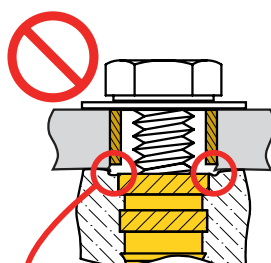
É essencial que o Limitador de Compressão esteja em contato com o Inserto e a condição descrita na parte superior da página 6 precisa ser evitada. O inserto - e não o plástico - deve suportar a carga. Uma condição de jack-out (Desencaixe) não é aceitável.



Configuração adequada



Desencaixe



Deformação do plástico

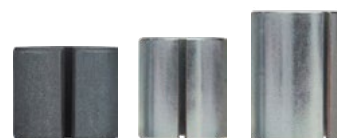
Os Insertos com Cabeça – SPIROL Séries 20, 30 e 51 foram desenvolvidos com o objetivo de aumentar a superfície de contato com Limitadores de Compressão. Além disso, as **Séries 19, 63 e 65** da SPIROL geralmente apresentam uma área de contato adequada. Em todos os casos, na fase de desenvolvimento, deve-se analisar o contato ideal.

Como solução convencional para aplicações que utilizem inserções múltiplas, cujo desalinhamento precisa ser acomodado, amplia-se o espaço entre o diâmetro interno do limitador de compressão e o diâmetro externo do parafuso de montagem. Com isso, evidentemente, há chances de o Limitador de Compressão não ficar perfeitamente alinhado com o inserto. Em situações como essas, os insertos com cabeça são sempre recomendados. Também aconselhamos um possível aumento da espessura da parede do Limitador de Compressão.

Se a superfície de contato com o Inserto é muito pequena para o diâmetro interno do Limitador de Compressão, então um Limitador de Compressão especial deverá ser projetado para resolver o problema. Com isso, também há uma redução no desalinhamento permitido.

Se a área da superfície do Inserto não for suficiente para o contato adequado com o Limitador de Compressão, a única solução é usar um plástico resistente o suficiente para absorver o aperto sem trincar ou quebrar, além de considerar o uso de um Limitador de Compressão com paredes espesas para uma maior distribuição de carga. A possibilidade de desencaixe não é uma situação aceitável e para isso ser solucionado, deve-se evitar o excesso de torque no parafuso de montagem.

A **SPIROL** oferece diferentes de **Limitadores de Compressão** padrão, viabilizando a escolha do componente mais rentável para cada aplicação específica de acordo com os requisitos de desempenho e método de instalação.



Séries CL220, CL200, e CL350



Séries CL400 e CL460



Séries CL500



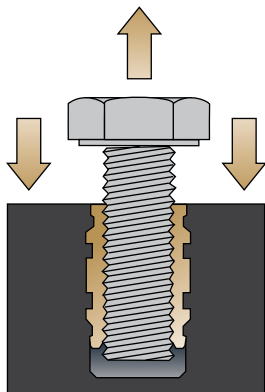
Séries CL6000 e CL6100



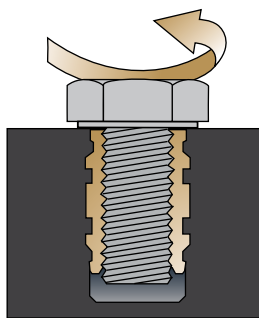
Séries CL8000 e CL8100

TERMINOLOGIA E MÉTODOS DE TESTES

Os insertos da **SPIROL** são desenvolvidos para maximizar e equilibrar a resistência à tração (retirada) e o torque rotacional. Recomenda-se muita atenção à **qualidade** da rosca e dos recartilhados para que seja possível melhorar o desempenho. **Nosso Controle de Qualidade** garante a regularidade do desempenho.



RESISTÊNCIA À TRAÇÃO (RETIRADA)



TORQUE ROTACIONAL

A **força axial** necessária para retirar o inserto do material plástico. Esse teste é realizado com um dispositivo adequado. Recomenda-se o uso de uma curva de carga para a realização de análises.

A **força rotacional** exigida para girar o inserto em falso no material plástico. Na prática, o atrito entre a cabeça do parafuso e o componente de acoplamento proporciona um fator de segurança adicional. Pode ser utilizada uma chave de torque calibrada para esse teste.

DESEMPENHO

Os seguintes fatores afetam o desempenho do inserto:

- Tipo de inserto, design e qualidade das características do mesmo.
- Especificações do material plástico.
- Design e qualidade dos componentes plásticos, incluindo uniformidade das tolerâncias do furo.
- A qualidade e o tipo do processo de instalação, e
- O alinhamento da peça onde o inserto está instalado e o componente de acoplamento.

Uma **instalação adequada** é fundamental para o desempenho de insertos térmicos/ultrassônicos. O processo de inserção de insertos auto atarrachantes deve ser definido de modo a evitar o alargamento dos furos. Instalações inadequadas podem causar efeitos devastadores no desempenho da peça.

INSERTOS PARA INSTALAÇÃO TÉRMICA/ULTRA-SÔNICO (*Furos Retos*)

Tamanho da Rosca		INS 19 Curto		INS 19 Longo		INS 29 Curto		INS 29 Longo	
Imperial	Métrico	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)
2-56	M2	100 (445)	4 (0.4)	150 (665)	5 (0.5)	125 (555)	4 (0.4)	175 (780)	5 (0.5)
4-40	M2.5 M3	175 (780)	14 (1.5)	325 (1,445)	28 (3)	225 (1,000)	14 (1.5)	425 (1,890)	28 (3)
6-32	M3.5	275 (1,220)	30 (3.5)	500 (2,220)	55 (6)	325 (1,445)	30 (3.5)	625 (2,780)	55 (6)
8-32	M4	375 (1,670)	53 (6)	650 (2,900)	80 (9)	446 (2,000)	62 (7)	850 (3,800)	90 (10)
10-24 10-32	M5	550 (2,450)	90 (10)	850 (3,800)	125 (14)	650 (2,900)	100 (11)	1,100 (4,900)	135 (15)
1/4-20	M6	750 (3,350)	140 (16)	1,050 (4,650)	185 (21)	900 (4,000)	150 (17)	1,400 (6,200)	200 (23)
5/16-18	M8	900 (4,000)	250 (28)	1,300 (5,800)	290 (33)	1,200 (5,350)	250 (28)	1,800 (8,000)	310 (35)

Devido à grande variedade de materiais plásticos e enchimentos, e à complexidade dos projetos de certos componentes, não é possível fornecer dados específicos sobre o desempenho de insertos. Os dados fornecidos aqui devem ser usados apenas como um parâmetro referencial.

INSERTOS PARA INSTALAÇÃO TÉRMICA/ ULTRA-SÔNICO (Furos Cônicos)

Tamanho da Rosca		INS 14 Curto		INS 14 Longo	
Imperial	Métrico	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)
2-56	M2	50 (220)	3 (0.3)	125 (560)	9 (1)
4-40	M2.5	175 (780)	18 (2)	300 (1,330)	27 (3)
6-32	M3 M3.5	225 (1,000)	27 (3)	450 (2,000)	35 (4)
8-32	M4	300 (1,350)	30 (3.5)	575 (2,550)	45 (5)
10-24 10-32	—	450 (2,000)	45 (5)	750 (3,330)	70 (8)
—	M5	550 (2,450)	88 (10)	950 (4,200)	135 (15)
1/4-20	M6	850 (3,800)	140 (16)	1,300 (5,800)	220 (25)
5/16-18	M8	1,200 (5,350)	265 (30)	2,000 (8,900)	355 (40)

INSERTOS AUTO ATARRACHANTES

Tamanho da Rosca		INS 10
Imperial	Métrico	Tração lbs. (N)
4-40	M3	600 (2,650)
6-32	M3.5	900 (4,000)
8-32	M4	1,225 (5,500)
10-24 10-32	M5	1,700 (7,500)
1/4-20	M6	2,250 (10,000)

INSERTOS INSTALADOS POR PRESSÃO

Tamanho da Rosca		INS 50	
Imperial	Métrico	Tração lbs. (N)	Torque in-lbs. (N-m)
4-40	M3	75 (330)	18 (2)
6-32	M3.5	90 (400)	27 (3)
8-32	M4	115 (500)	50 (5.5)
10-24 10-32	M5	150 (675)	75 (8.5)
1/4-20	M6	180 (800)	135 (15)
5/16-18	M8	225 (1,000)	230 (26)

INSERTOS MOLDADOS

Tamanho da Rosca		INS 63	INS 65
Imperial	Métrico	Tração lbs. (N)	Tração lbs. (N)
8-32	M4	1,200 (5,360)	1,420 (6,300)
10-24	M5	1,720 (7,650)	1,990 (8,860)
1/4-20	M6	2,430 (10,830)	2,900 (12,890)
5/16-18	M8	3,030 (13,480)	3,660 (16,290)

Os insertos **SPIROL** série **63** e **65** excedem a resistência de **torque** máxima recomendada para parafusos Classe 12.9 (Grau 8).

A **SPIROL** possui um grande acervo de dados de desempenho que oferece embasamento para uma **recomendação inicial**. No entanto, a **SPIROL** prefere testar o inserto na sua aplicação e determinar os melhores critérios de instalação para que seja possível proporcionar o melhor desempenho. Você receberá um relatório. Sugerimos o contato nos estágios iniciais do desenvolvimento de um produto.

Resultados de teste de desempenho:

- Os insertos foram instalados em uma área que tenha pelo menos 2 vezes o diâmetro do inserto.
- O INS 63 e o INS 65 foram moldados em material de nylon 6 não preenchido com fibra.
- Todos os insertos sobre-injetados foram testados em material de nylon 6 não preenchido com fibra e com furo aberto com broca.
- Os INS 10 foram rosqueados nos furos e os INS 50 foram pressionados nos furos. Todos os outros insertos foram instalados a quente.
- O desempenho das versões com cabeça de qualquer inserto será o mesmo ou ligeiramente melhor do que o proporcionado pelas versões sem cabeça.

Centros Técnicos

Américas SPIROL Brasil
Indaiatuba, São Paulo
+55 19 3936 2701
info-br@spirol.com

SPIROL International Corporation
Connecticut, EUA
+1 860 774 8571
info@spirol.com

SPIROL Shim Division
Ohio, EUA
+1 330 920 3655
info@spirol.com

SPIROL Canadá
Windsor, Ontario
+1 519 974 3334
info-ca@spirol.com

SPIROL México
Apodaca, Nuevo León
+52 81 8385 4390
info-mx@spirol.com

Europa SPIROL Reino Unido
Corby, Northants, Inglaterra
+44 (0) 1536 444800
info-uk@spirol.com

SPIROL Ford
South Shields, Tyne & Wear,
Inglaterra
+44 (0) 1914 540141
contactus@ford-engineering.com

SPIROL França
Saint-Léonard
+33 (0) 3 26 36 31 42
info-fr@spirol.com

SPIROL Alemanha
Munique
+49 (0) 89 4 111 905 71
info-de@spirol.com

SPIROL Espanha
Barcelona
+34 932 71 64 28
info-es@spirol.com

SPIROL República Checa
Tuchoměřice
+420 226 218 935
info-cz@spirol.com

SPIROL Polônia
Varsóvia
+48 510 039 345
info-pl@spirol.com

Ásia Pacífico SPIROL China
Xangai
+86 (0) 21 5046-1451
info-cn@spirol.com

SPIROL Malásia
Iskandar Puteri, Johor
+60 77 063 960
info-my@spirol.com

SPIROL Coreia
Seul, Coreia do Sul
+82 (0) 10 9429 1451
info-kr@spirol.com



**Pinos Elásticos
Espirais**



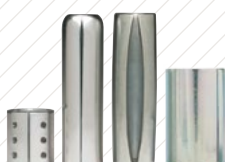
Pinos Elásticos



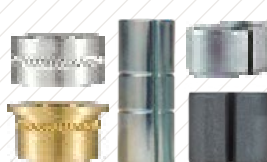
Pinos Sólidos



**Buchas de
alinhamento**



**Espaçadores &
Componentes Tubulares**



**Limitadores de
Compressão**



**Insertos Roscados
para Plásticos**



Molas Prato



**Componentes
Aeroespaciais Usinados**



**Calços de precisão,
arruelas e juntas de metal**



Calços Laminados



**Sistemas de
Alimentador Vibratório**



**Tecnologia de
Instalação de Pino**



**Tecnologia de
Instalação de Insertos**



**Tecnologia de Instalação
de Limitadores de
Compressão**

Por gentileza, consulte as especificações e linhas padrão mais recentes em
SPIROL.com.br

A SPIROL oferece suporte complementar de Engenharia de Aplicação. Ajudamos no desenvolvimento de novos projetos, bem como na resolução de problemas de montagem e redução de custo de projetos existentes. Acesse nosso **Serviço de Suporte de Engenharia de Aplicação** em **SPIROL.com.br**.