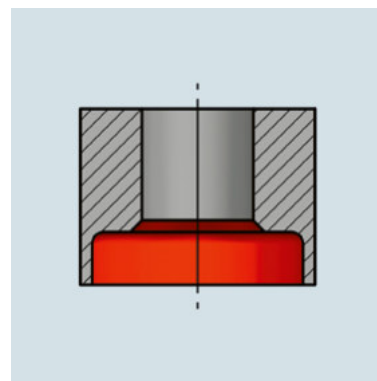
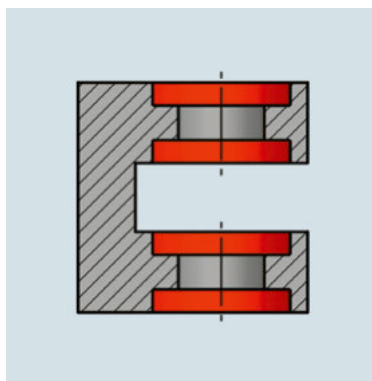


SOLO

Dopředné i zpětné tvarové a rovinné zahlubování
v jednom pracovním kroku nezávisle na stroji





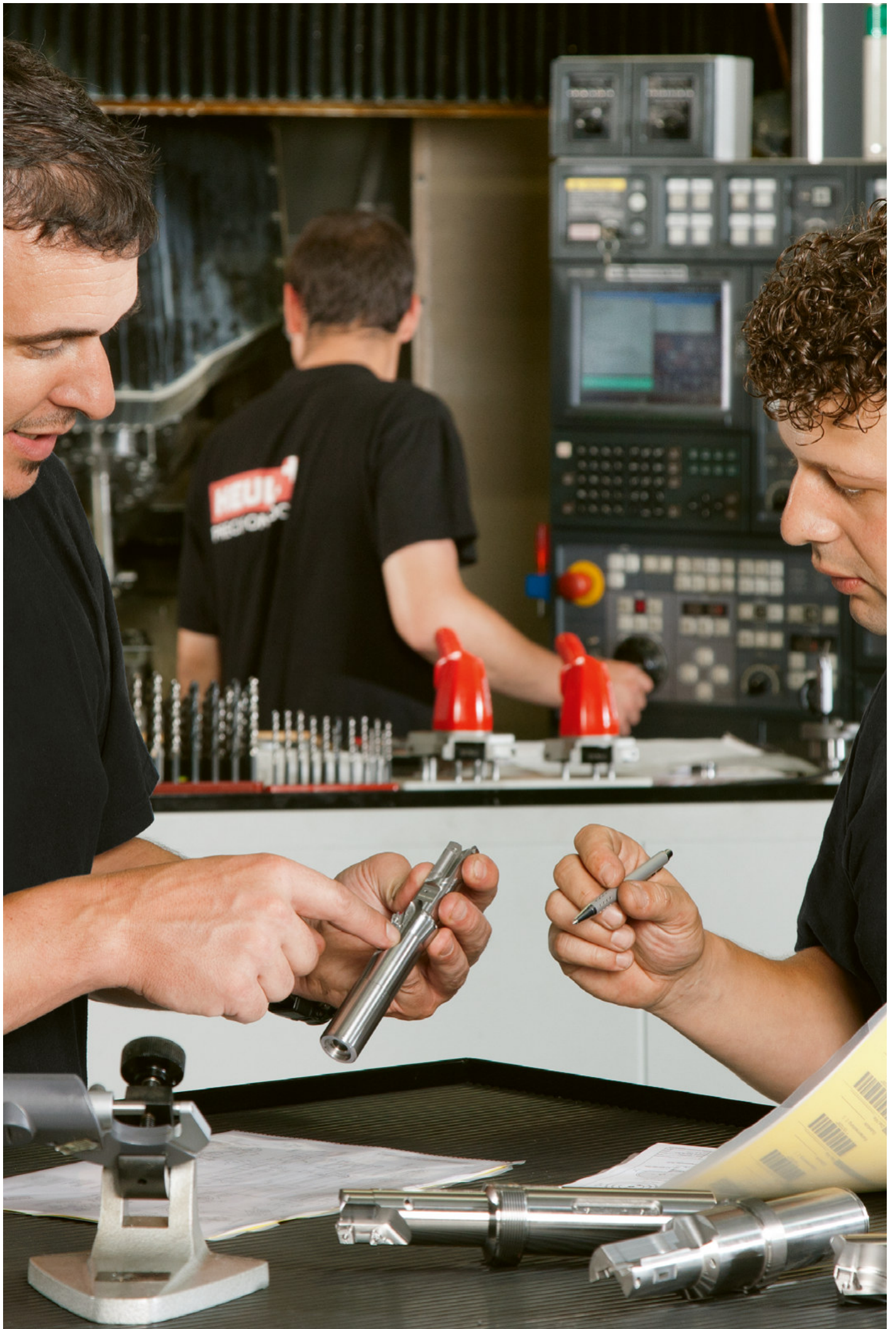
Informace na webu

www.heule.com/cs/zahlubovaci-nastroje/solo



SOLO

Obsah	214
Vlastností a výhody	217
Provedení nástroje	219
Popis nástroje	220
Princip fungování	221
Výběr produktů	
Přehled sortimentu	222
Provedení s velkým přizpůsobením	223
Provedení s vodícími pouzdry	224
Údaje pro objednávku – potřebné informace o aplikaci	225
Technické informace	
Parametry řezání SOLO	226
Tolerance zahlubování	227
Pokyny k programování SOLO	228
Pokyny k programování SOLO2	229
Výměna nože	230
Výměna nožového pouzdra a kyvné kulisy	231
Interval údržby / servisní služby	232
Kontrola funkce	233



SOLO – nezávislý nástroj pro tvarové a rovinné zahlubování

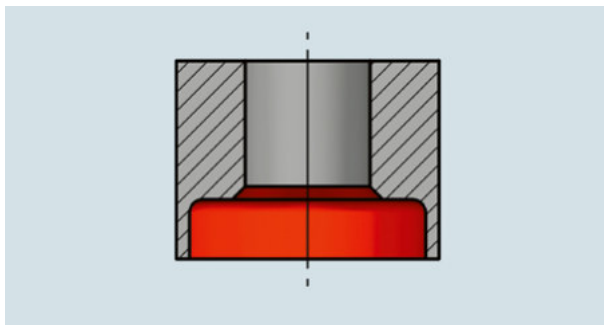


Dopředné i zpětné tvarové a rovinné zahlubování v jednom pracovním kroku nezávisle na stroji

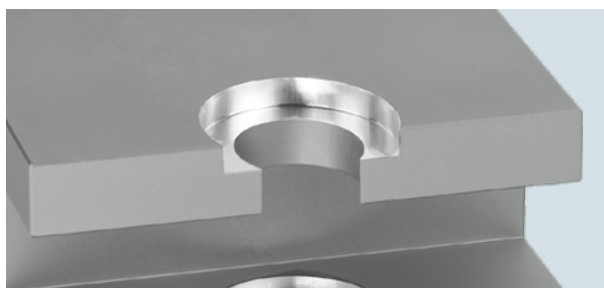
Koncepce nástroje SOLO zaujme svou praktickou jednoduchostí a spolehlivostí. Spolehlivost tohoto nástroje je potvrzena také úspěšným dlouholetým používáním v leteckém průmyslu.

Zaručuje optimální výsledek obrábění s maximálním ekonomickým přínosem. Nožové pouzdro, kyvná kulisa a nůž nástroje jsou dimenzovány individuálně podle specifických požadavků zákazníka.

Vlastnosti a výhody



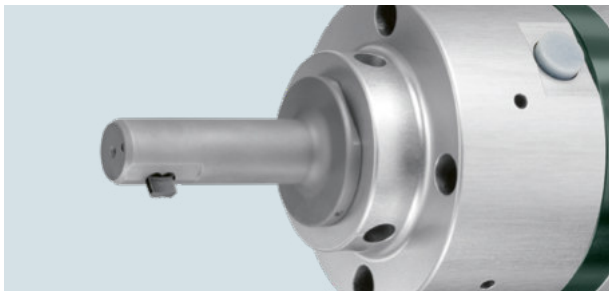
- SOLO umožňuje automatické obousměrné rovinné nebo tvarové zahlubování bez otáčení obrobku.
- Přístup k výstupní hraně otvoru je zajištěn skrz otvor samotný.
- Systém SOLO lze použít od průměru Ø 6,0 mm. Přitom lze dosáhnout průměru zahloubení až 49,0 mm.



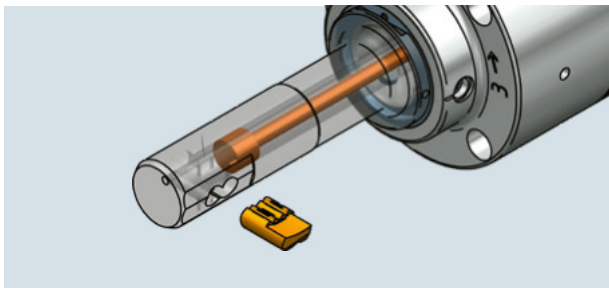
- Maximální poměr otvoru a zahloubení činí zpravidla dvojnásobek Ø otvoru d – 1,0 mm, i v materiálech s vysokou pevností, jako je například titan nebo Inconel.
- Obrobky s přerušovaným řezem nepředstavují pro SOLO žádný problém.



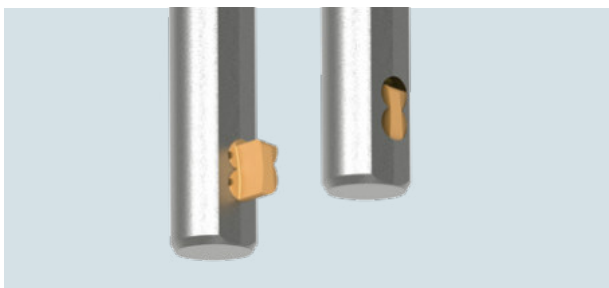
- Díky optimálnímu dimenzování pro specifickou aplikaci zákazníka dosahuje SOLO maximální spolehlivosti a výkonu.
- Modulární konstrukce: Ovládací pouzdro a stopka jsou standardní. Nožové pouzdro, kyvná kulisa a nůž jsou přizpůsobeny aplikaci zákazníka.



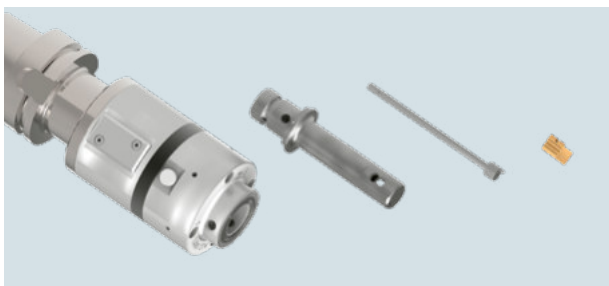
- Nástroj lze ihned bez předběžného nastavení použít na libovolném stroji (CNC, Transfer, více-vřetenový, konvenční).
- Nástroj SOLO si vystačí bez momentové vzpěry, levého/pravého chodu vřetena, bez tlaku chladiva a bez najížděcího mechanismu.



- Snadná obsluha: Nůž nebo držák řezací desičky spolehlivě vyjíždějí, resp. u SOLO2 zajižďějí, odstředivou silou vznikající při aktivačních otáčkách.
- Nože ze slinutého karbidu, které lze ve stroji snadno ručně vyměnit, jsou k dispozici s geometriemi řezu a povlaky v závislosti na materiálu.



- Odolnost proti znečištění a třískám: Radiálně vyjíždějící a zajižďějící nůž vedený nožovým pouzdem zajišťuje vysokou spolehlivost. Zaseknutí třísek je proto vyloučeno.

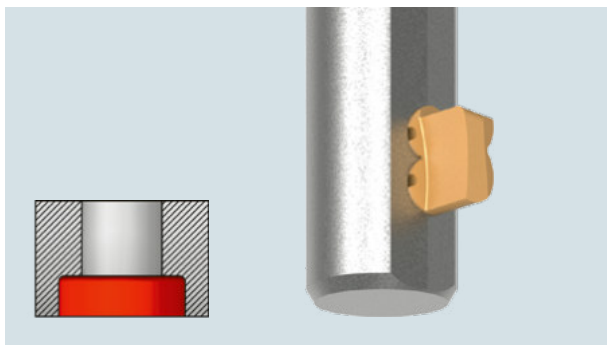


- Spolehlivá funkce: Jednoduchá konstrukce v kombinaci se zcela mechanickým principem v uzavřeném systému jsou zárukou spolehlivé funkce.
- Snadná údržba: Jednoduchost konstrukce se odráží také v minimální náročnosti z hlediska údržby.
- Výhodný poměr ceny a kvality, vynikající spolehlivost a minimální nároky na údržbu předurčují SOLO pro ekonomické použití ve velkosériové výrobě.

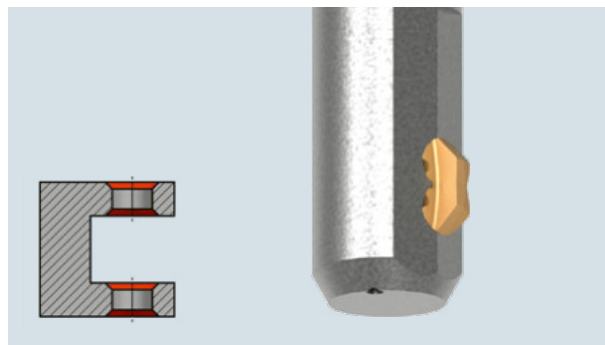
Tento nástrojový systém se vyznačuje svou jednoduchostí a praktičností při použití. Vysoká spolehlivost a ekonomický způsob fungování kvalifikují nástroje SOLO pro použití ve velkosériové výrobě.

Oblast použití SOLO:

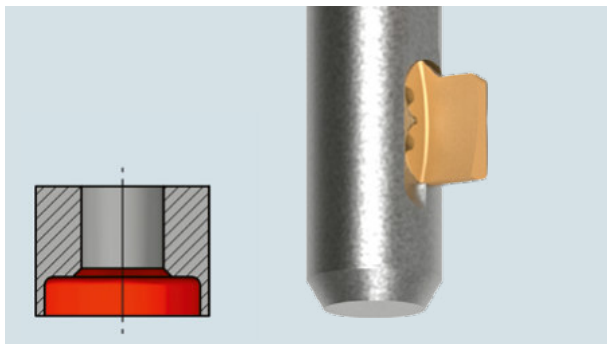
Minimální Ø otvoru	6,0 mm
Maximální Ø zahloubení	49,0 mm
Maximální šířka třísky (šířka zahloubení)	13,0 mm



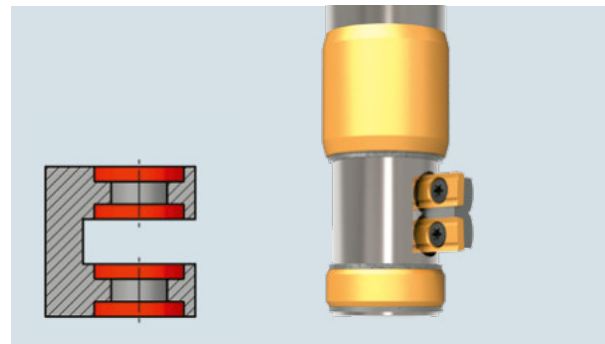
Zpětné rovinné zahlubování



Sražená hrana v dopředném i zpětném směru



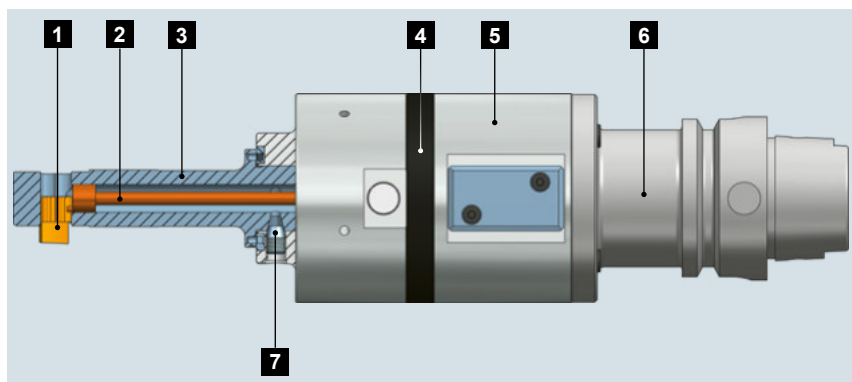
Zpětné tvarové zahlubování



Obousměrné rovinné zahlubování pomocí nožového držáku s řezací destičkou

UPOZORNĚNÍ

Specifická řešení na zakázku jsou spolehlivá a přesně dimenzovaná pro aplikaci zákazníka. Ekonomičnost je u nástroje SOLO na prvním místě. Kontaktujte nás a ukažte nám vaši aplikaci – my pro vás definujeme správný nástroj.



- 1** Nůž kompletně ze slinutého karbidu nebo nožový držák s řezací destičkou
- 2** Kyvná kulisa
- 3** Těleso nože
- 4** Středový kroužek s označením
- 5** Ovládací pouzdro
- 6** Stopka, přímé přizpůsobení
- 7** Upínací šroub

SOLO splňuje požadavky různých materiálů a aplikací. Za tímto účelem byly vyvinuty dva systémy, které jsou dimenzovány pro různé rychlosti obrábění. Jedná se o SOLO a SOLO2. Oba nástrojové systémy se vnějším provedením téměř neliší. Každý z nich má ovšem jinou mechanickou konstrukci.

SOLO:
Pro vysoké rychlosti obrábění od 1 900 ot./min.

SOLO2:
Pro nízké rychlosti obrábění do 1 400 ot./min, otáčky pro zajištění nože 1 900 ot./min.

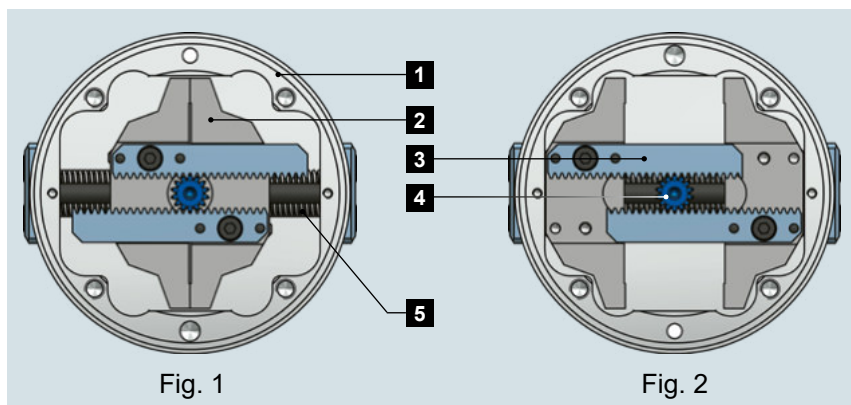
SOLO

SOLO pracuje s minimálními otáčkami 1 900 ot./min. Nůž je v klidovém stavu zajištěn. Teprve po překročení minimálních otáček vyjede nůž do pracovní polohy. K zajištění nože dojde při zastavení vřetena. Rozpoznávacím znakem SOLO je černý středový kroužek.

SOLO2

Nůž nástroje SOLO2 je v klidovém stavu (zastavené vřeteno) vyjetý. Tento nástroj se používá do maximálních obráběcích otáček 1 400 ot./min. Otáčky pro zajištění nože činí 1 900 ot./min. Teprve po překročení těchto otáček nůž bezpečně zajede do nožového pouzdra. Rozpoznávacím znakem SOLO2 je zelený středový kroužek.

Přehled rozlišovacích znaků	SOLO	SOLO2
Poloha nože při zastavení vřetena	zajištěn	vyjetý
Barva středového kroužku	černá	zelená
Otáčky pro vyjetí nože	1 900 ot./min	0 = zastavení vřetena
Otáčky pro zajištění nože	0 = zastavení vřetena	1 900 ot./min
Obráběcí otáčky	>1 900 ot./min	0–1 400 ot./min



- 1** Ovládací pouzdro
- 2** Odstředivé prvky
- 3** Ozubená tyč
- 4** Pastorek
- 5** Vratná pružina

Fig. 1

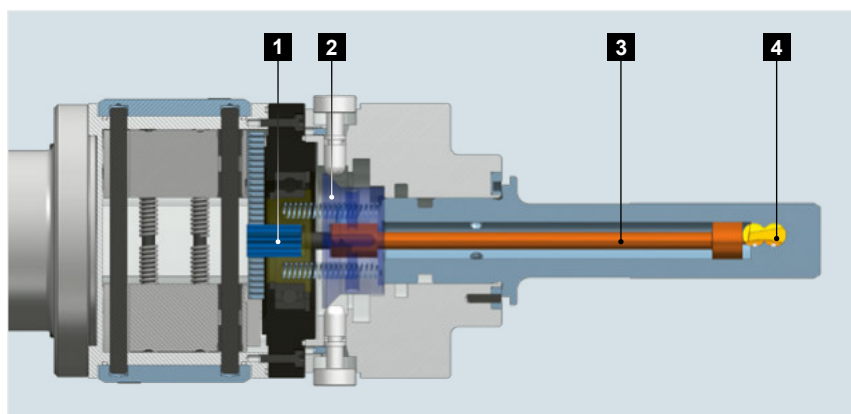
Fig. 2

Obr. 1: vřeteno stojí: nůž vyjetý

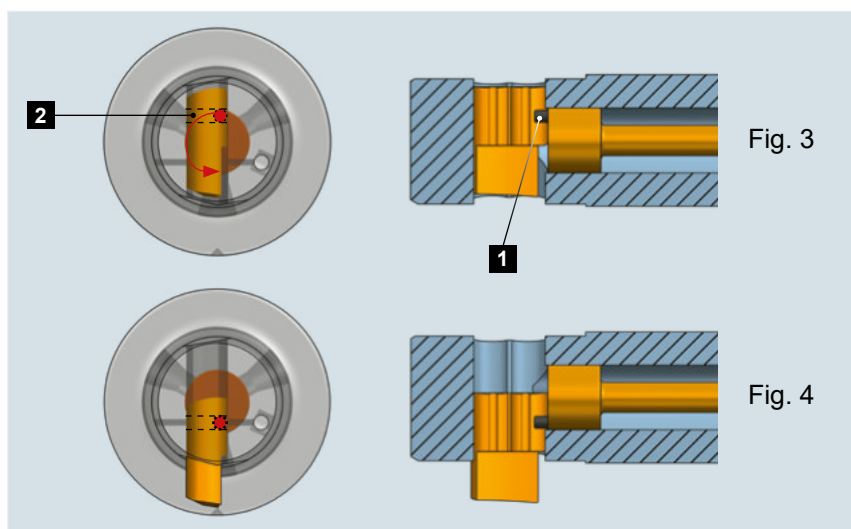
Obr. 2: vřeteno se otáčí: nůž zajetý

Rotací nástroje se při dosažení specifických otáček začnou dvě odstředivé závaží pohybovat směrem ven až k dorazu. Na obou závažích je namontována ozubená tyč, která zasahuje do pastorku. Pastorek je pomocí držáku se dvěma kolíky spojen s držá-

kem kyvné kulisy. V držáku kulisy je vsazena kyvná kulisa. Na konci kyvné kulisy zasahuje do nože (drážka nože) čep kyvné kulisy. Dráha odstředivých závaží otočí kyvnou kulisu o 180°. Nůž je čepem kyvné kulisy vysunut ven.



- 1** Pastorek
- 2** Držák kyvné kulisy
- 3** Kyvná kulisa
- 4** Nůž



- 1** Čep kyvné kulisy
- 2** Drážka nože

Obr. 3: zajetý nůž

Obr. 4: vyjetý nůž

Přehled sortimentu SOLO

Sortiment nástrojů je založen na dvou řídicích jednotkách typu SOLO a SOLO2. Jelikož je každý nástroj přizpůsoben specifické aplikaci zákazníka, neexistuje

žádný standardizovaný sortiment. HEULE nástroj definuje na základě údajů o aplikaci, které jsou uvedeny v této kapitole v části „Údaje pro objednávku“.

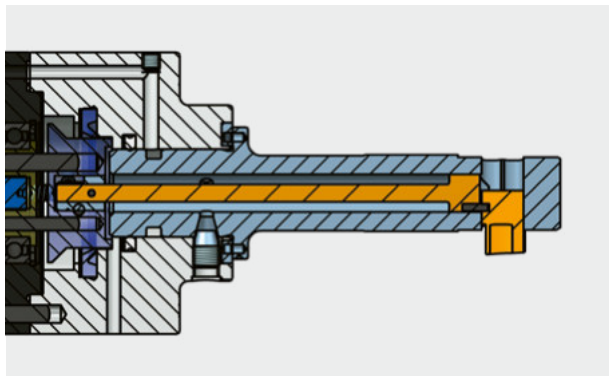


Obr. 1: vlevo SOLO, vpravo SOLO2, se stopkou pro přímé přizpůsobení (standardně)

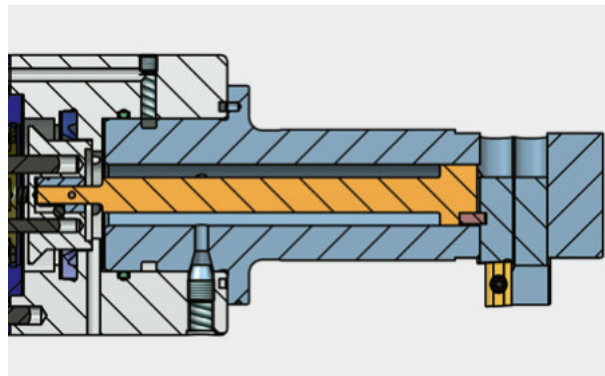
	SOLO	SOLO2
Kompletní systém	GH-B-O-0084	GH-B-O-0085
Středový kroužek	černý	zelený
Poloha nože v klidovém stavu	zajetý	vyjetý
Aktivační otáčky	1 900 ot./min	zastavení vřetena
Otáčky pro zajetí nože	zastavení vřetena	1 900 ot./min
Obráběcí otáčky	1 900–3 000 ot./min	0–1 500 ot./min

Speciální provedení SOLO2**S** (S = strong) je vybaveno zesíleným nožovým pouzdra a zesíleným dr-

žákem nožového pouzdra. Tento model se používá pro aplikace s průměrem otvoru větším než 30,0 mm.



Obr. 1: SOLO2 ve standardním provedení



Obr. 2: SOLO2S – zesílené provedení

Použití bronzových vodicích pouzder se doporučuje při vysokých příčných silách, které se mohou vyskytovat u rádiusů, sražených hran nebo přerušovaných řezů. Pokud nesmí dojít k poškození povrchu otvoru, například u měkkých materiálů nebo při příslušných požadavcích na povrch otvoru, je rovněž vhodné použít vodicí pouzdra nebo lišty.

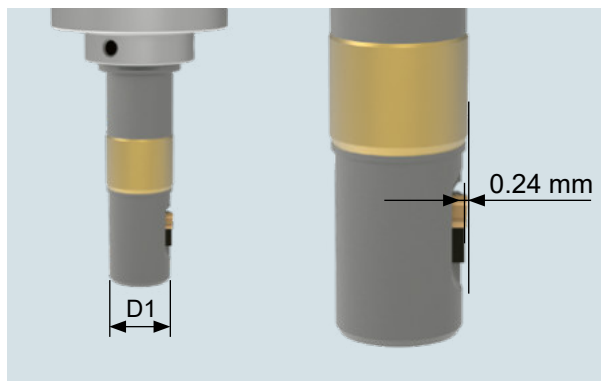
Vodicí pouzdro také pomáhá zabránit hromadění materiálu po obvodu nástroje. Skutečnost, že relativní obvodová rychlost vodicího pouzdra vůči otvoru v obrobku se rovná nule, chrání otvor. Toto řešení zabraňuje nežádoucím efektům při kontaktu a optimálně vede nástroj. Možnost zmenšení průměru nástroje D1 na potřebný průměr hřídele vytváří dodatečný prostor pro třísky.

Vodicí pouzdro / pouzdra za nožem

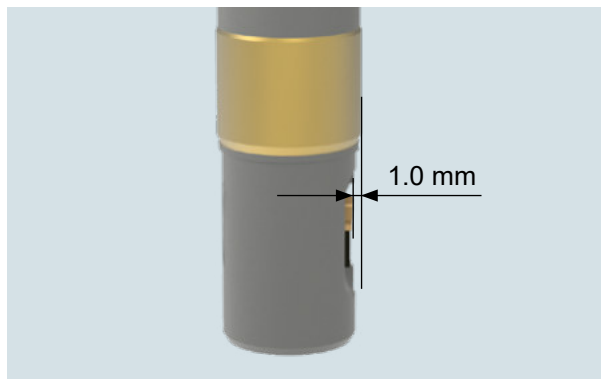
Nůž není v zajetém stavu chráněn průměrem D1, tzn. že nůž mírně přečnívá přes nožové pouzdro. Případné chyby vystředěnosti chodu nástroje (např. přizpůsobení nebo stroj) mohou vést k tomu, že nože při zajíždění a později při vyjíždění poškodí stěnu otvoru. Pokud to poměr zahloubení a stabilita nástroje umožňují, výstřednost je volena tak, aby se zajetý nůž nacházel alespoň na průměru otvoru –1,0 mm.

Vodicí pouzdro / pouzdra za a před nožem

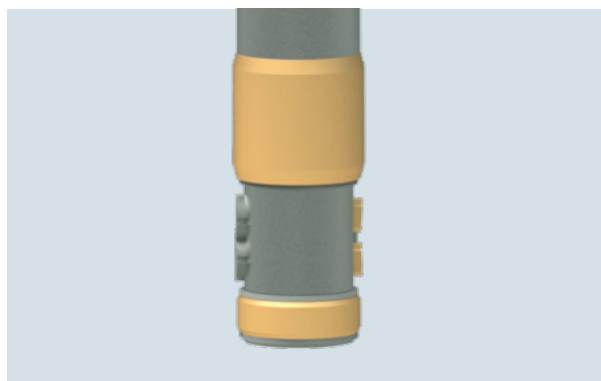
V některých případech použití může být výše uvedená podmínka nerealizovatelná. V takovém případě musí být vodicí pouzdra umístěna také před nůž. Výsledkem je permanentní vedení nástroje. Přitom je třeba zohlednit, že dimenzování s vodicím pouzdem zeslabuje nožové pouzdro, což použití vodicích pouzder obecně omezuje.



Obr. 1: SOLO se zajetým nožem, který však má nedostatečný odstup od stěny otvoru



Obr. 2: v tomto případě je vzdálenost mezi nožem a stěnou otvoru dimenzovaná dostatečně



Obr. 3: SOLO se zajetým nožem, který je chráněn vodicím pouzdem před a za nožem

Materiál	Označení / číslo materiálu
Otvor	Průměr otvoru s tolerancí Hloubka otvoru, užitná délka
Zahloubení	Šířka zahloubení (Ø), resp. šířka sražené hrany (Ø) horizontálně s tolerancí Hloubka zahloubení + příp. tvarové a polohové tolerance zahloubení
Sražená hrana	Úhel otevření sražené hrany s tolerancí
Rušivé kontury apod.	Vzdálenosti
Koncepce stroje	Obráběcí stroj, jednotka posuvu, dovednosti stroje
Obráběcí poloha	Horizontální, vertikální
Přizpůsobení pro stroj	Systém stopky
Počty vyráběných kusů	Roční vyráběné množství, kapacita
Výkres obrobku	2D nebo 3D data (STEP, DXF, ...)

Technické parametry a nastavení

Parametry řezání SOLO

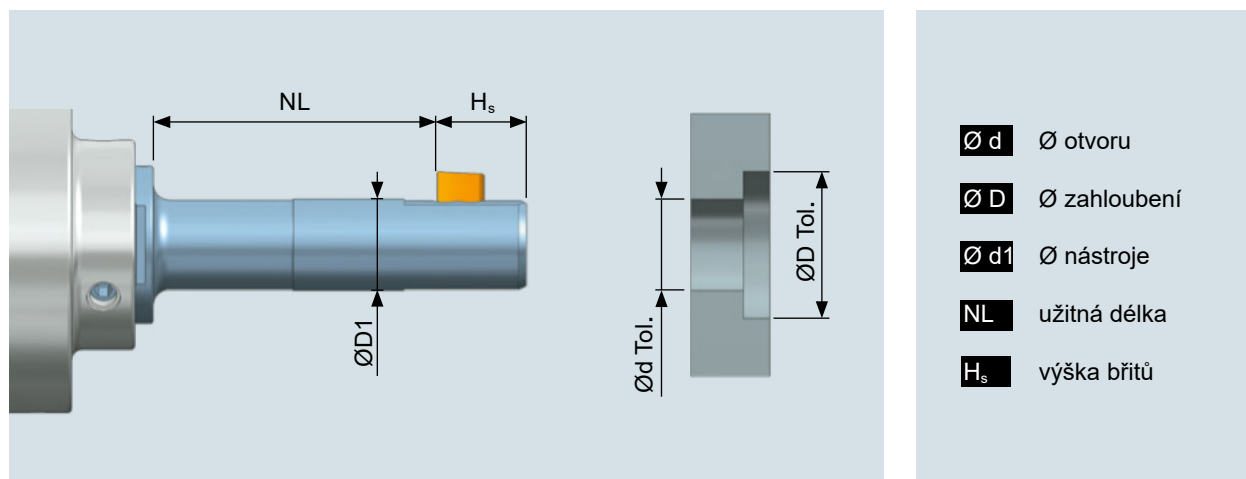
Materiál	Vlastnosti	Pevnost v tahu (N/mm ²)	Řezná rychlost (m/min)	Posuv (mm/ot.)
Nelegovaná ocel		<500	50-90	0.03-0.1
Ocelolitina		500-850	50-90	0.03-0.08
Šedá litina		<500	50-110	0.03-0.1
Tvárná litina		300-800	50-90	0.03-0.08
Nízkolegovaná ocel	žíhaná	<850	50-90	0.03-0.08
	zušlechtěná	850-1000	40-80	0.03-0.08
	zušlechtěná	>1000-1200	30-50	0.02-0.05
Vysokolegovaná ocel	žíhaná	<850	30-70	0.03-0.08
	zušlechtěná	850-1100	30-50	0.02-0.05
Nerezová ocel	feritická	450-650	30-50	0.03-0.08
	austenitická	650-900	15-25	0.02-0.05
	martenzitická	500-700	30-50	0.02-0.05
Speciální slitiny (Inconel, titan apod.)		<1200	15-25	0.02-0.05
Tvářené/slévárenské hliníkové slitiny			100-200	0.03-0.12
Slitiny mědi	mosaz		50-90	0.03-0.08
	krátkotřískový bronz		30-70	0.03-0.08
	dlouhotřískový bronz		20-30	0.02-0.05

UPOZORNĚNÍ

Tyto řezné hodnoty jsou pouze orientační! Řezné hodnoty jsou závislé na převýšení nerovných hran otvoru (např. velká převýšení ► malé řezné hodnoty). Rovněž posuv je závislý na poměru převýšení. U nesnadno obrobitelných materiálů a nerovných hran otvorů by měla být obecně použita řezná rychlost v dolním rozsahu.

Tolerance pro použití

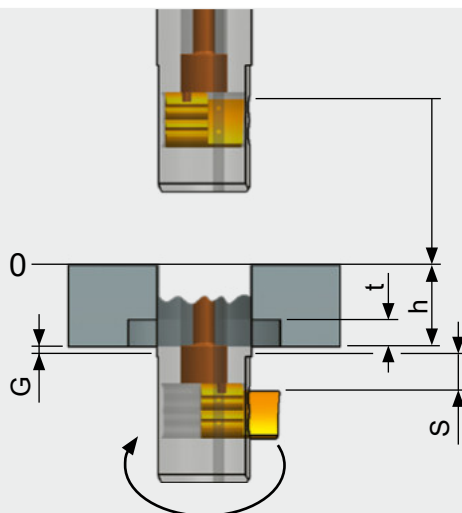
Tolerance Ø otvoru	$\begin{smallmatrix} +0,1 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$	$\begin{smallmatrix} +0,2 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{ mm}$
Tolerance Ø zahloubení	$\pm 0,2 \text{ mm}$	$\pm 0,3 \text{ mm}$



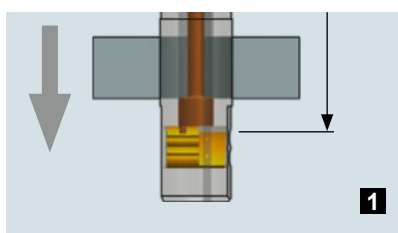
UPOZORNĚNÍ

Respektujte prosím doporučenou hodnotu pro toleranci průměru otvoru (d). Čím větší je zvolená tolerance, tím více vedlejších účinků se může vyskytnout (poškození otvoru, promáčknutí, zmenšení Ø zahloubení).

SOLO



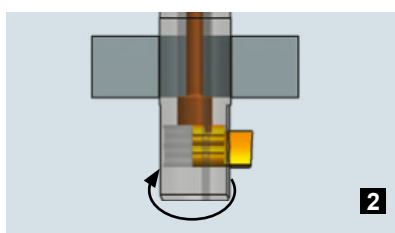
- 0** Nulová linie
- G** Výška ostříny
- h** Výška obrobku
- t** Hloubka zahloubení
- S** Bezpečnostní vzdálenost



1

Po zastavení vřetena (otáčky = 0, nůž zajetý) projedte v rychloposuvu obrobkem.

Poloha: $h + G + S$

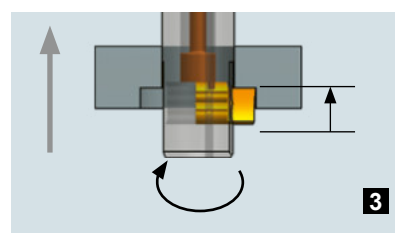


2

Zapněte vřeteno v pravotočivém směru a zrychlete na pracovní otáčky.

Upozornění: Vyčkejte alespoň 1 sekundu a dbejte na dosažení minimálních aktivacních otáček. Zapněte chladiivo.

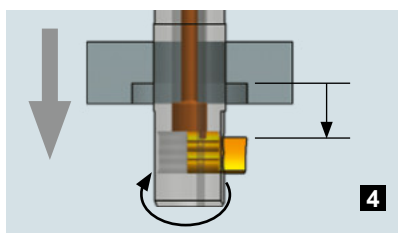
Poloha: $h + G + S$



3

V pracovním posuvu proveďte zpětné opracování obrobku.

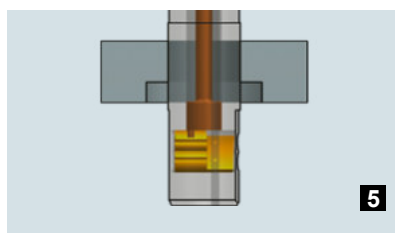
Poloha: $h - t$



4

V rychloposuvu vyjedte ze zahloubení. Vypněte chladiivo.

Poloha: $h + G + S$

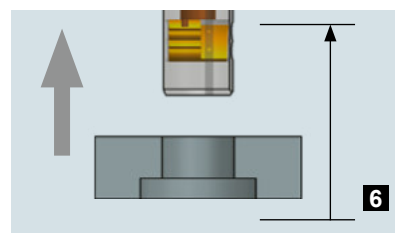


5

Zastavte vřeteno. Při otáčkách = 0 nůž zajede.

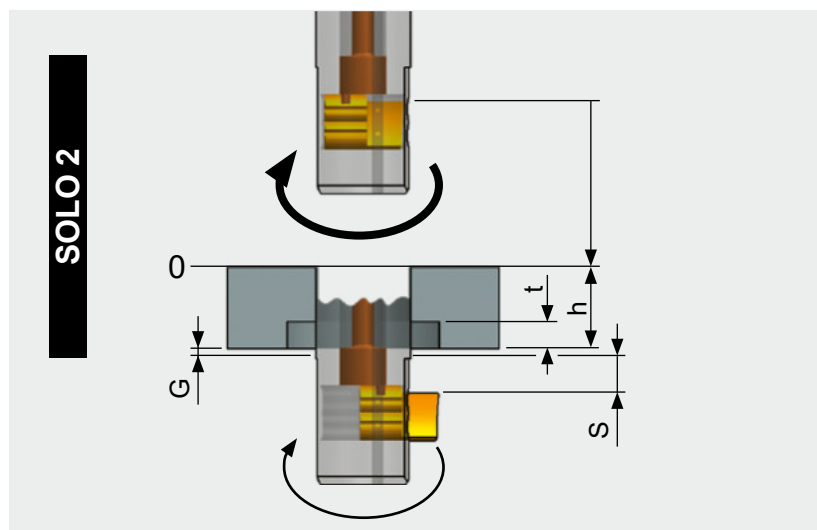
Upozornění: Doba setrvání alespoň 1 sekunda.

Poloha: $h + G + S$

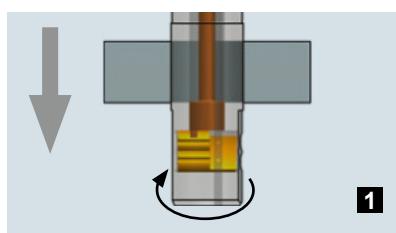


6

Se zastaveným vřetenem vyjedte v rychloposuvu zpět z obrobku (nůž zajetý).

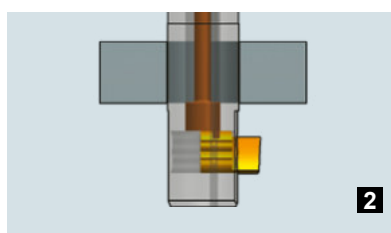


- 0** Nulová linie
- G** Výška ostříny
- h** Výška obrobku
- t** Hloubka zahloubení
- S** Bezpečnostní vzdálenost



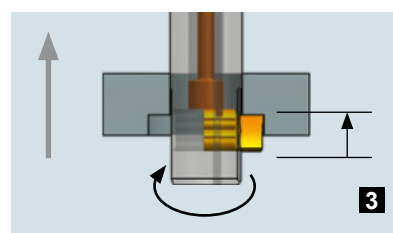
Zapněte vřeteno v pravotočivém chodu a zrychlete na otáčky pro zajetí nože min. 1 900 ot./min. Nůž zajede. S otáčejícím se vřetenem projedte v rychloposuvu obrobkem.

Poloha: $h + G + S$



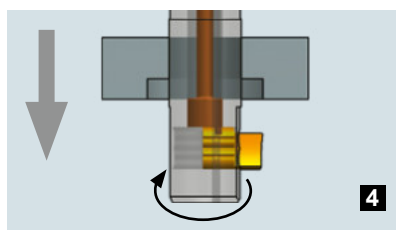
Zastavte vřeteno. Doba setrvání min. 1 sekunda. Zapněte chladiivo. Poté zrychlete vřeteno na pracovní otáčky.

Poloha: $h + G + S$



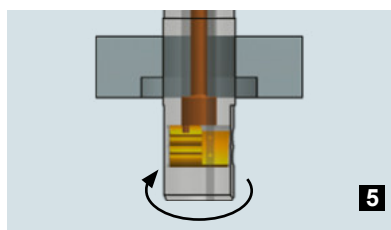
Ve zpětném pracovním posuvu a s pracovními otáčkami opracujte obrobek ve zpětném směru.

Poloha: $h - t$



V rychloposuvu vyjedte z obrobku. Zastavte vřeteno. Vypněte chladiivo.

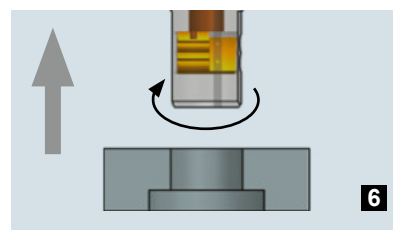
Poloha: $h + G + S$



Nechte nůž zajet zvýšením otáček vřetena na min. 1 900 ot./min.

Upozornění: Doba setrvání alespoň 1 sekunda.

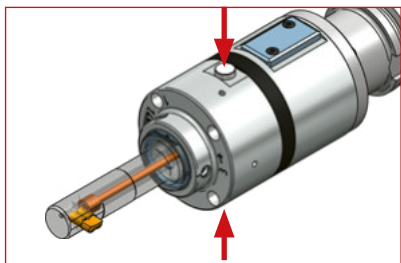
Poloha: $h + G + S$



S otáčkami pro zajetí nože (min. 1 900 ot./min.) a v rychloposuvu projedte se zajetým nožem zpět skrz obrobek.

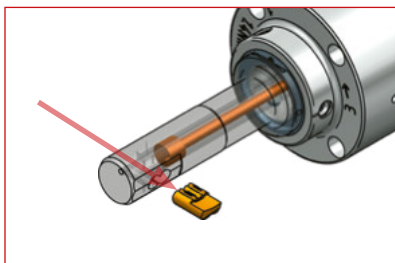
Údržba

Výměna nože

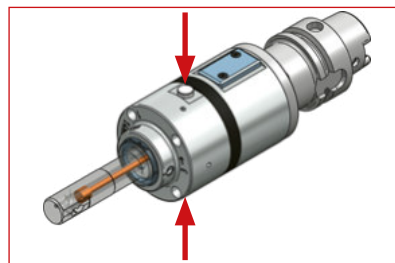


Demontáž nože:

Stiskněte současně boční tlačítka na řídicí jednotce. Kyvná kulisa a čep kyvné kulisy se stáhnou a uvolní nůž.

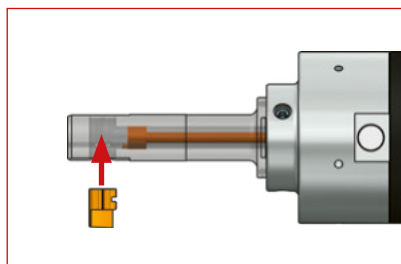


Vysuňte nůž. Tlačítka přitom držte stisknutá, dokud nůž nebude zcela demontován.

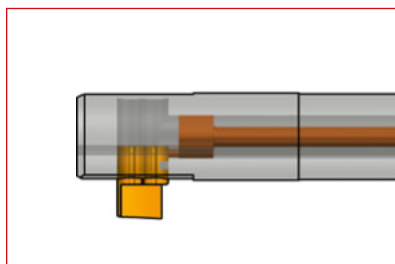


Montáž nože:

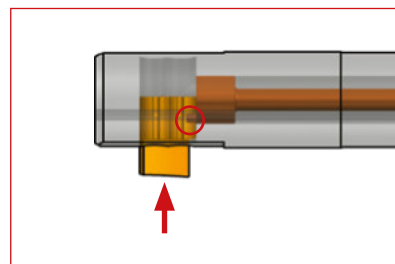
Stiskněte současně boční tlačítka na řídicí jednotce.



Zaveďte nůž do výřezu pro nůž tak, aby břit zůstal zcela viditelný – tlačítka na řídicí jednotce přitom držte stisknutá.



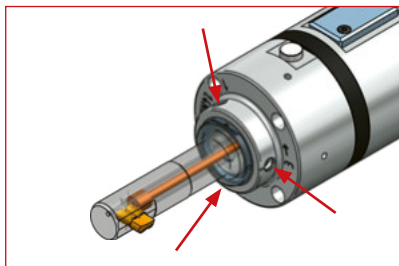
Uvolněte boční tlačítka. Zkontrolujte, zda se tlačítka vysunula.



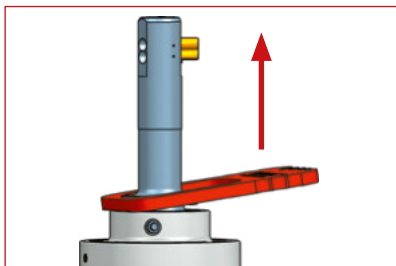
Nůž posouvejte ve výřezu pro nůž, dokud čep kyvné kulisy opět nezaskočí do nože – uslyšíte zřetelné cvaknutí.

UPOZORNĚNÍ

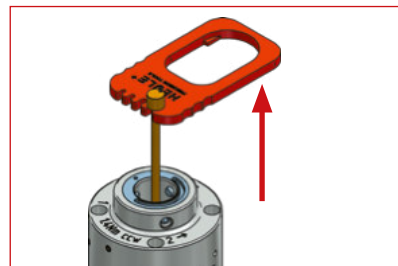
Pozor! Zkontrolujte prosím polohu čepu kyvné kulisy. V případě nesprávné montáže nožového pouzdra a/nebo kyvné kulisy hrozí nebezpečí nárazu na břit nože ze slinutého karbidu!



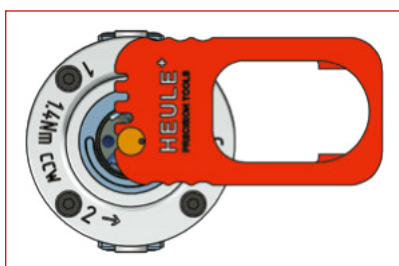
Demontáž:
Povolte 3 upínací šrouby na řídicí jednotce a částečně je vyšroubujte.



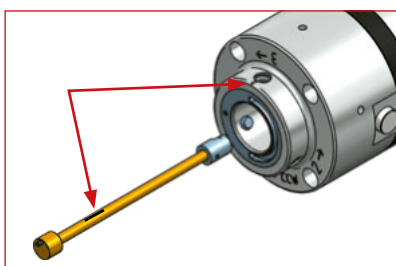
Stáhněte nožové pouzdro směrem dopředu z řídicí jednotky. Klíč na nožové pouzdro usnadňuje demontáž a měl by být vždy použit.



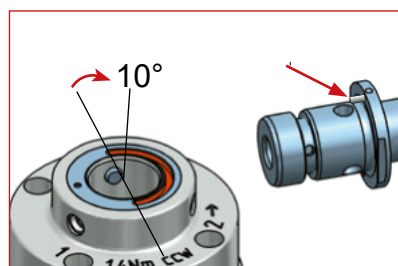
Kyvnou kulisu mírnou silou a bez povolování rovněž stáhněte směrem dopředu.



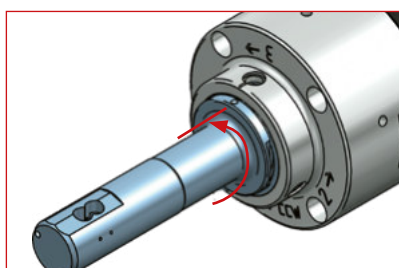
U malých průměrů a/nebo při krátkých užitných délkách použijte pro demontáž klíč na nožové pouzdro.



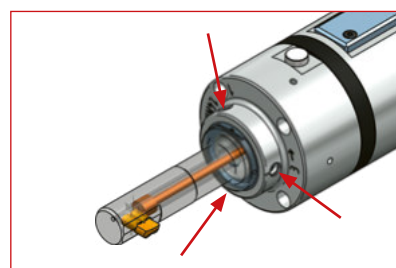
Montáž: Kyvnou kulisu (zaskovací uzávěr + těsnění) vtačte mírnou silou ve správné poloze do řídicí jednotky tak, aby kyvná kulisa slyšitelně zaskočila. Upozornění: Polohovací značka na kyvné kulise se musí nacházet naproti značce na řídicí jednotce.



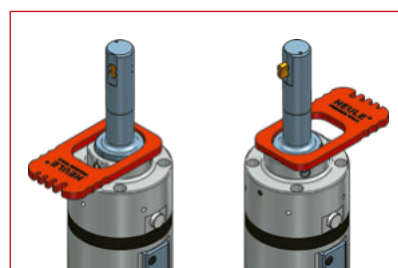
Namontujte nožové pouzdro na řídicí jednotku. Dbejte na to, aby polohovací čep byl namontován do uvolňovací drážky nožového pouzdra pootočený o cca 10°.



Poté vyrovnejte značky na řídicí jednotce a nožovém pouzdru, aby ležely proti sobě.



Pevně utáhněte 3 upínací šrouby. Dodržujte přitom utahovací moment a pořadí na pouzdru!



DŮLEŽITÉ: Po uvedení do provozu po výměně nožového pouzdra nebo kyvné kulisy **musí** být provedena kontrola funkce (viz strana 233).

Interval údržby / servisní služby

Povinný interval údržby po 18 měsících nebo 200 000 zdvzích.

Veškeré servisní práce, které musí být prováděny po otevření zapečetěných šroubů, smí být prováděny výhradně pracovníky certifikovanými a autorizovanými firmou HEULE Werkzeug AG.

Firma HEULE Werkzeug AG nabízí pro veškeré produkty technickou podporu a servisní služby.

Profesionální údržbářské práce a správné intervaly servisních cyklů zaručují spolehlivou práci.

Povinná údržba a výstražné pokyny

Údržba po dosažení intervalu údržby je povinná. Firma HEULE Werkzeug AG upozorňuje na to, že údržba **musí** být provedena firmou HEULE nebo jejím certifikovaným partnerem.

DŮLEŽITÉ: Řídicí jednotku smí otevřít výhradně **certifikovaný nebo autorizovaný personál**. Firma HEULE Werkzeug AG odmítá jakékoli ručení po otevření neautorizovanými osobami.

Následující tři úkony může provést zákazník sám:

- Výměna nože
- Výměna nožového pouzdra
- Výměna kyvné kulisy

UPOZORNĚNÍ

V případě nedodržení tohoto předpisu hrozí při použití **značné riziko poranění!**

Následky při dlouhodobějším nepoužívání

Po delší odstávce nástroje musí být provedena ruční kontrola funkce!

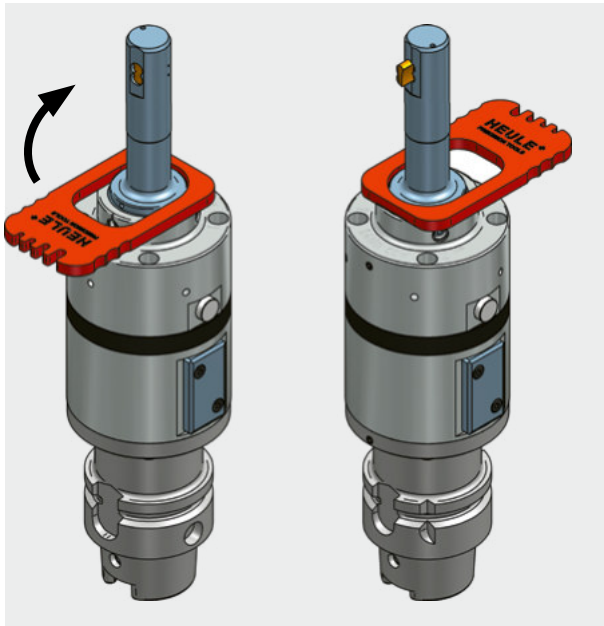
Nepoužívání může vést k tomu, že v nástroji zaskhnou zbytky chladiva a nečistot a zalepí nůž

a kyvnou kulisu. Toto zalepení může vést k chybné funkci a znemožnění aktivace nože. Pro opětovné uvolnění součástí musí být s nástrojem před opětovným uvedením do provozu manipulováno ručně.

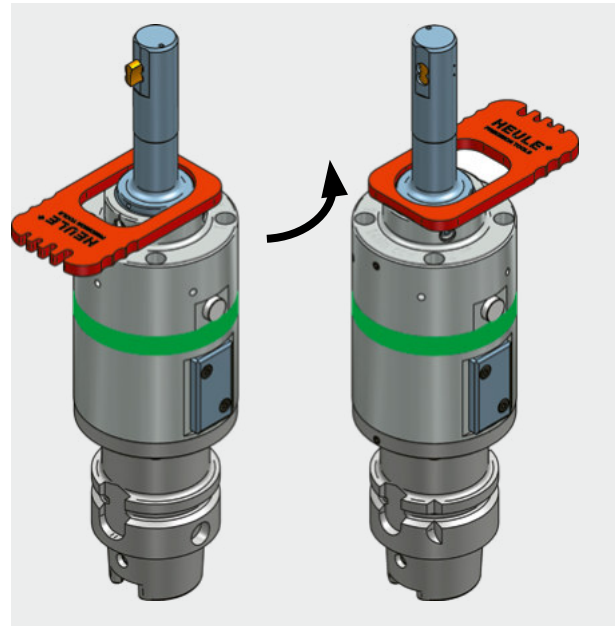
SOLO nabízí možnost kontroly funkce nástroje (vyjetí a zasetí nože) v klidovém stavu.

Postup:

1. Povolte tři upínací šrouby.
2. Zaveďte nůž skrz nožové pouzdro.
3. SOLO: otáčejte klíčem po směru chodu hodinových ručiček, SOLO2: proti směru chodu hodinových ručiček.



Obr. 1: SOLO



Obr. 2: SOLO2

4. U SOLO nůž vyjede a u SOLO2 zajede.
5. Po funkční kontrole musí být klíčem SOLO otáčeno zpět v opačném směru, dokud polohovací čep opět nenarazí do řídicí jednotky u startovní značky. Nožové pouzdro poté bude opět vyrovnáno vůči zárezu na řídicí jednotce.
6. Před prací bezpodmínečně odstraňte klíč SOLO – v opačném případě hrozí nebezpečí poranění!
7. Opět utáhněte upínací šrouby. Dodržujte prosím doporučené pořadí utahování a utahovací momenty (údaje jsou vyznačeny na nástroji)!
8. Nástroj je poté připraven k použití.
9. Nástroj dvakrát až třikrát aktivujte ve stroji.

UPOZORNĚNÍ

Klíčem SOLO musí být vždy otáčeno jemně rukou, aby byly rozpoznány případné poruchy nože. Tato kontrola funkce je doporučena v následujících případech:

- pokud se nástroj delší dobu nepoužívá,
- po výměně nože,
- po výměně nožového pouzdra,
- po výměně kyvné kulisy,
- při výskytu poruchy nebo podezření na její výskyt.

Než začnete s uváděním do provozu, vždy se prosím ujistěte, že

- jsou utažené všechny šrouby,
- je odstraněn pomocný klíč,
- nožové pouzdro pevně sedí v ovládacím pouzdro.

V případě dotazů se prosím obraťte na vašeho kompetentního poradce nebo přímo na firmu HEULE.