



## Automobili i motori

Rješenja alata za mobilnost sutrašnjice



TEAM CUTTING TOOLS



CERATIZIT je visokotehnoška inženjerska grupa specijalizirana za rezne alate i rješenja od tvrdog materijala.

**Tooling a Sustainable Future**

[www.ceratizit.com](http://www.ceratizit.com)



## Industrijska rješenja

### Primjene specifične prema industrijama i prilagođena rješenja

Svaka industrijska grana ima svoje specifične primjene. Od alata i materijala očekuju se najviše performanse rezanja i otpornost na habanje, kao i preciznost i kvaliteta - od velike serijske proizvodnje do proizvodnje pojedinačnih dijelova. Ovo vrijedi za obradu aluminijskih legura, lijevanih materijala ili visokolegiranog čelika, kao i za superlegure do titana. Obuhvaćena je gotovo svaka industrijska grana. Počevši od automobilske industrije, teške obrade, zrakoplovne i svemirske tehnologije, sve do energetike.

Kao vodeći isporučitelj rješenja za brojne primjene specifične za industrijske grane, oslanjamo se na naše opsežno znanje kako bismo vam ponudili najbolji savjet i podršku. Što god vam zatreba, zajedno ćemo pronaći uspješno i inovativno rješenje za optimizaciju vaše proizvodnje.



Kao kupac imate koristi od jednog od najvećih asortimana na tržištu, učinkovite prodaje i naše stručnosti koja je vodeća u svijetu!

# Alati Team Cutting Tools CERATIZIT Grupacije

## Sveobuhvatni ponuđač u području strojne obrade

Alati Team Cutting iz tvrtke CERATIZIT grupa vaš su pristup vodećim svjetskim stručnjacima s rješenjima za strojnu obradu.

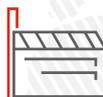
Kontroliramo postupak završne obrade karbida od praha do gotovog proizvoda strojne obrade. S jedne strane, to nam omogućuje razvijanje specijalnih alata specijalno za potrebe klijenta. S druge strane, možemo se koristiti cijelim nizom standardnih alata koji su specifični za neku industrijsku granu, a koji su odmah dostupni na zalihama.

Naša kompetencija za rješenje obuhvaća i sposobnost analize i optimizacije postojećih procesa. Pritom uvijek ostaje: Izravna linija prema kupcu - zahvaljujući kratkim udaljenostima i osobnom kontaktu.

- ▲ Jedinstveno široko znanje u području strojne obrade
- ▲ Jedan od najvećih asortimana na tržištu - od standardnih alata preko polustandardnih do specijalnih alata!
- ▲ Najbolje u svojoj klasi u smislu razvoja, prodaje i usluga
- ▲ Vodeća stručnost u tehnologijama budućnosti, kao što su digitalizacija i inovativni proizvodni procesi
- ▲ Duboko stručno znanje temeljeno na dugogodišnjem iskustvu
- ▲ Sve to pod krovom globalno aktivne CERATIZIT Grupacije



> 8.000  
zaposlenika



30  
proizvodna mjesta



> 1.000  
patenata

# Automobili i motori

## Inovativna motorna strojna obrada Rješenja alata za mobilnost sutrašnjice

Automobilska industrija suočena je s najvećim promjenama u svojoj povijesti: Teme poput lagane konstrukcije, elektrifikacije pogonskih sustava ili novih koncepata za povećanje učinkovitosti čine razvoj vozila zahtjevnijim nego ikad prije. Dobro je biti u mogućnosti osloniti se na snažnog partnera koji ima prave alate i strategije za svaku pojedinu komponentu vozila. Uz najviši stupanj inovacije, znanja i bliske suradnje s našim kupcima, suočavamo se s izazovima mobilnosti sutrašnjice.

Bezuvjetno obećanje usluge, dalekosežne kompetencije, na primjer, pametni tvornički koncepti, kao i dosljedna usredotočenost na posebna rješenja za kupca, čine alat Team Cutting Tools tvrtke CERATIZIT Grupacije idealnim projektnim partnerom za automobile širom svijeta.

## Pogonski sklop

Bilo da je to s uobičajenim motorom s izgaranjem, hibridnim, ćelijama za izgaranje ili isključivo baterijsko-električnim: Zadaci strojne obrade na pogonskom sklopu jednako su raznoliki kao i rješenja alata koja imamo na raspolaganju. Svi zajedno za vašu učinkovitu proizvodnju!

### Motor

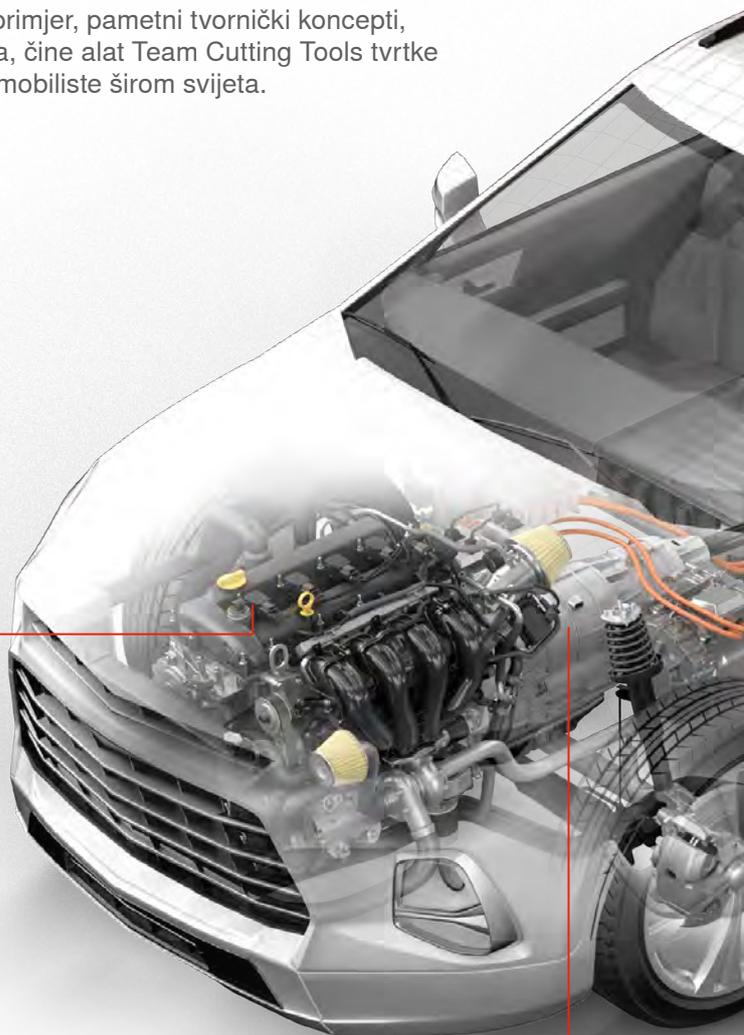
Glava cilindra	→ na stranici <b>8–9</b>
Kućište koljenastog vratila	→ na stranici <b>10–11</b>
Koljenasto vratilo	→ na stranici <b>12–13</b>
Klipnjača	→ na stranici <b>14–15</b>
Razdjelna letvica za gorivo	→ na stranici <b>16–17</b>
Turbopunjač	→ na stranici <b>18–19</b>

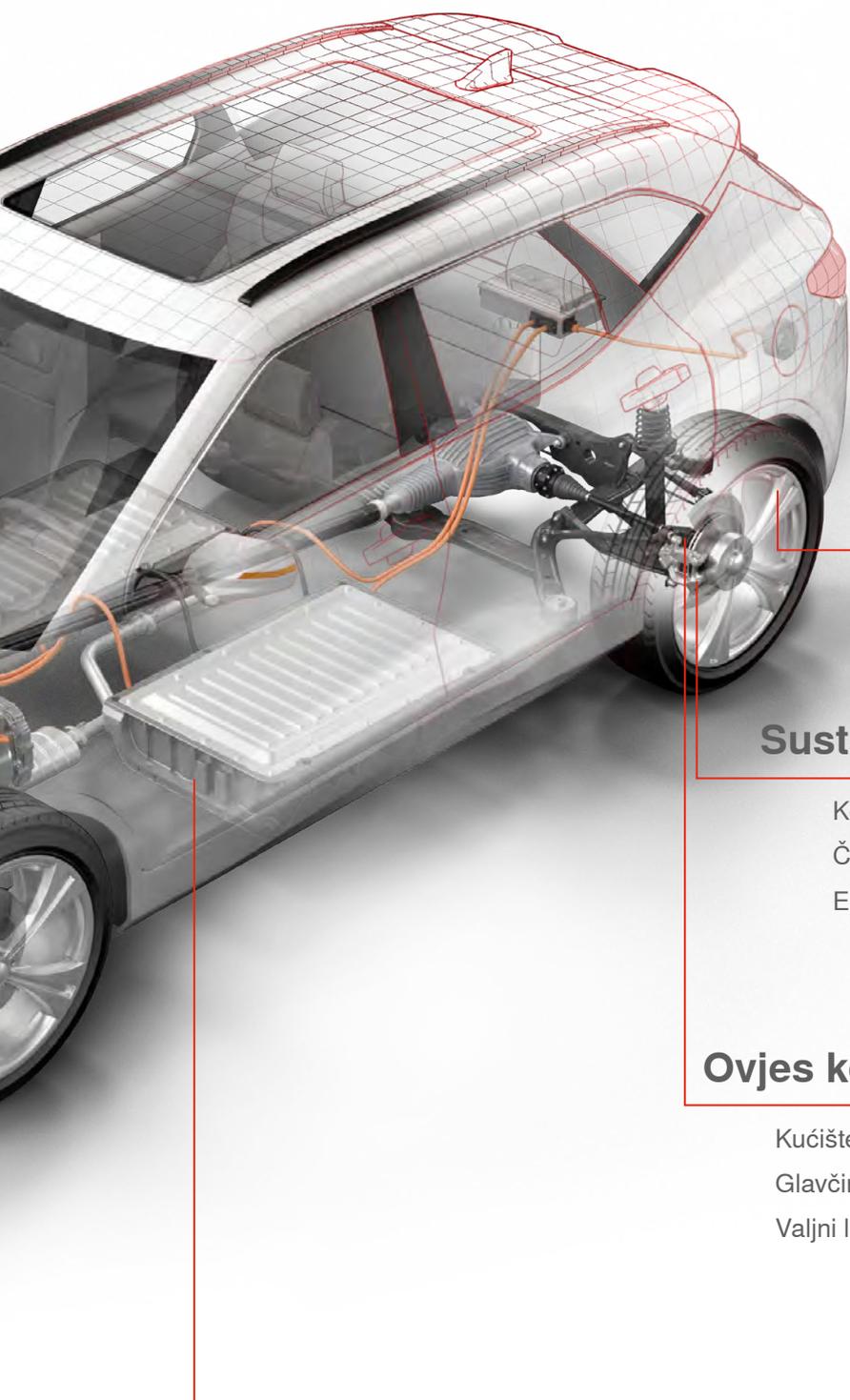
### Sustav prijenosa

Kućište sustava prijenosa	→ na stranici <b>20–21</b>
Kućište diferencijala	→ na stranici <b>22–23</b>

### Elektrifikacija

Kućište elektromotora	→ na stranici <b>24–25</b>
Pretinac za baterije	→ na stranici <b>26–27</b>





## Šasija

Koncept laganog dizajna u kombinaciji s najvišom razinom udobnosti vožnje zahtijeva alternativne izvedbe procesa sa strane strojara. Mi rješenja razvijamo tako da se čak i novi materijali mogu obrađivati s najvećom preciznošću, kvalitetom i učinkovitošću.

## Aluminijski kotač

→ na stranici 34–35

## Sustav kočenja

- Kočni disk → na stranici 28–29
- Čeljust kočnice → na stranici 30–31
- Elektronički sustav kočenja → na stranici 32–33

## Ovjes kotača

- Kućište ležaja kotača → na na stranici 36–37
- Glavčina → na na stranici 38–39
- Valjni ležaj → na na stranici 40–41

# Naša usluga – Vaša prednost pred konkurencijom

Profitirajte od naših rješenja specifičnih za kupce,  
koja čine razliku

Želite li na međunarodnom tržištu biti netko tko određuje ritam? S alatima Team Cutting iz tvrtke CERATIZIT kao kompetentnim partnerom to postaje moguće. Uz najnovije tehnološke standarde, inovativne materijale i obloge, kao i jedinstvene specijalne alate za automobilsku industriju, izvucite korist od naših vrlo atraktivnih, cjelovitih servisnih rješenja.

Naše referentne ponude izričito su usmjerene na automobilsku industriju i prije svega su individualno prilagođene ciljevima svakog kupca. To je u ovom obliku jednokratno i nudi vam odlučujuću prednost pred konkurencijom. Uvjerite se u naše usluge koje podižu vaše procese na potpuno novu razinu i značajno vas podržavaju u vašim izazovima.

## Projekti u najboljim rukama

Od kompetentnog savjeta preko detaljnog razvoja projekta do savršene implementacije, naš projektni inženjering uvijek nudi optimalno rješenje prilagođeno vašim potrebama. Iskoristite naš interdisciplinarni tim stručnjaka za izradu projekata po mjeri.

Više informacija → na stranici [42–43](#)





## Potpuna kontrola procesa - uz digitalno nadgledanje ToolScopea

Pomoću sustava nadzora i asistencije ToolScope postavili smo smjer digitalne budućnosti strojne obrade. Sustav tijekom postupka završne obrade kontinuirano prima signal sa stroja i nadgleda, primjerice, trošenje alata. Time se osigurava maksimalna kontrola procesa.

Više informacija → na stranici [44–45](#)

## Nadmašite složene oblike kontura i male tolerancije

Složeni oblici kontura, male tolerancije i brzo izmjenjivi ciklusi trajanja proizvoda zahtijevaju fleksibilne proizvodne koncepte. Sa slobodno programabilnim KomTronic sustavima U-osovina nudimo inteligentne pokretačke alate, koji omogućuju tokarsku obradu neosnosimetričnih dijelova. Zajedno s prilagođenim prihvatnim alatima i optimalno odabranim okretnim reznim pločicama, ostajete neograničeno fleksibilni.

Više informacija → na stranici [46–47](#)



# Obrada glave cilindra

## Čvrstinom i pameću protiv aluminija i dr.

Moderne glave cilindara od legura aluminija zahtjevne su u smislu materijala i procesa za rezače i proizvođače alata. Prije svega, složeni zadaci, kao što je obrada sjedišta ventila, bregastih vratila i mlaznica moraju se obavljati sve pouzdanije i efikasnije, jer oni čine veliki dio jediničnih troškova. Istodobno, povećavaju se zahtjevi za preciznošću zbog strožih tolerancija i specifikacija površina.

Alati Team Cutting iz tvrtke CERATIZIT Grupacije zadržavaju dizajn alata i dodaju praktičnost primjene.

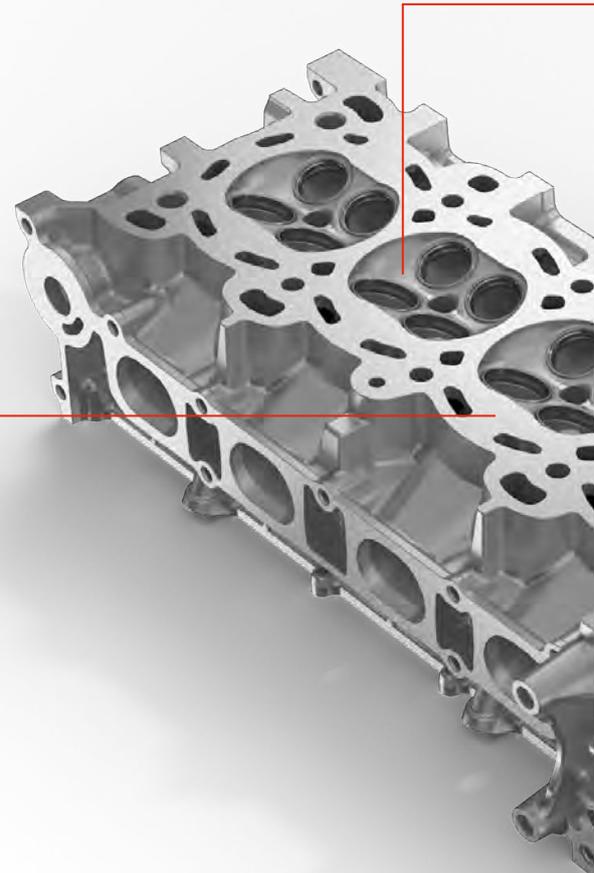
## Planarno glodanje s određenim učinkom usisavanja - do 100 % unutrašnjosti bez strugotina na komponenti

### Usisno glodalo

- ▲ Beskompromisna gruba obrada do ap 8 mm
- ▲ Okretne rezne pločice opremljene PKD-om, robusne i jednostavne za rezanje
- ▲ Iznimno dugi vijek trajanja iznad tržišnog standarda
- ▲ Bez potrebe za podešavanjem (Plug & Play)
- ▲ Modularna konstrukcija iz standardnih komponenti (nasadno glodalo, okretne rezne pločice, prihvat glodala)
- ▲ Ø 50 mm – Ø 315 mm



Više informacija  
pronađite  
→ na stranici 42-43

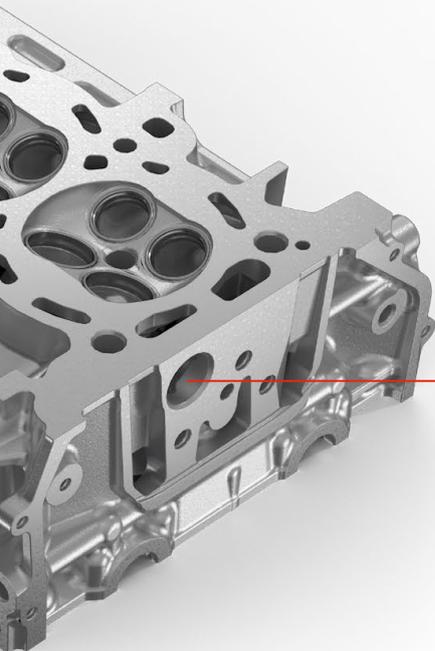




## Za poluobrade i završne obrade prstena ventila i vodice ventila te za ulazak i za ispušt

### Kombinirani alat bušaća šipka s CBN- okretnom reznom pločicom i PKD-razvrtačem

- ▲ CBN rješenje s fiksnim okretnim reznim pločicama s do 8 oštrica
- ▲ PKD razvrtači do Z6 za maksimalnu vrijednost rezanja (dostupan je i čvrsti karbid)
- ▲ Nema potrebe za podešavanjem zbog najveće preciznosti (Plug & Play)
- ▲ Sustav alata precizan u  $\mu\text{m}$  za maksimalnu pouzdanost procesa i ponovljivost zahvaljujući specijalnom hidrauličkom ekspanzijskom sustavu
- ▲ Modularna konstrukcija alata koja se sastoji od standardnih i polustandardnih komponenti (DAH prihvat, prihvat hidrauličkog ekspanzije, nosiva čahura rezača, razvrtač)
- ▲ Koncentričnost i kut mogu se još jednom fino podesiti na vretenu stroja zahvaljujući DAH-u



## Bušenje rupa za čepove za vodu – do 100 % unutrašnjosti bez strugotina na komponenti



### PKD alat za bušenje

- ▲ Spojler za strugotine proizveden aditivnom proizvodnjom za zakretanje rashladnog sredstva na strugotine i uklanjanje strugotina iz rupe
- ▲ PKD-3-rezač za maksimalnu ekonomičnost
- ▲ Procesno sigurna obrada provrta za čepove za vodu

# Obrada kućišta koljenastog vratila

## Pogodnost za središte motora

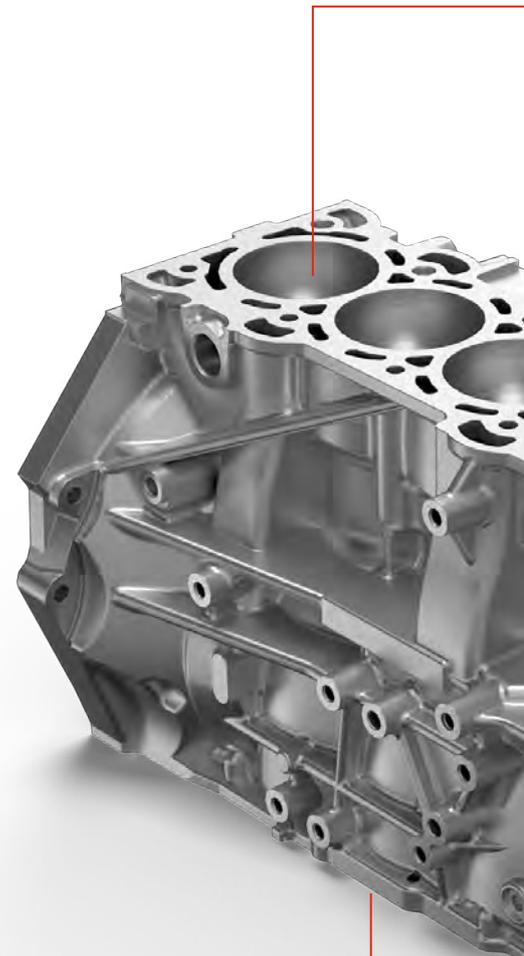
Postojeća kućišta radilice izrađuju se od najrazličitijih legura aluminija i često proizvođače alata dovode pred teška iskušenja: U smislu vijeka trajanja alata i preciznosti, rezni materijal i alat, posebno u tehnologijama oblaganja koje se danas često primjenjuju u rupama cilindra, kao npr. LDS, moraju se prilagođavati na maksimalne performanse.

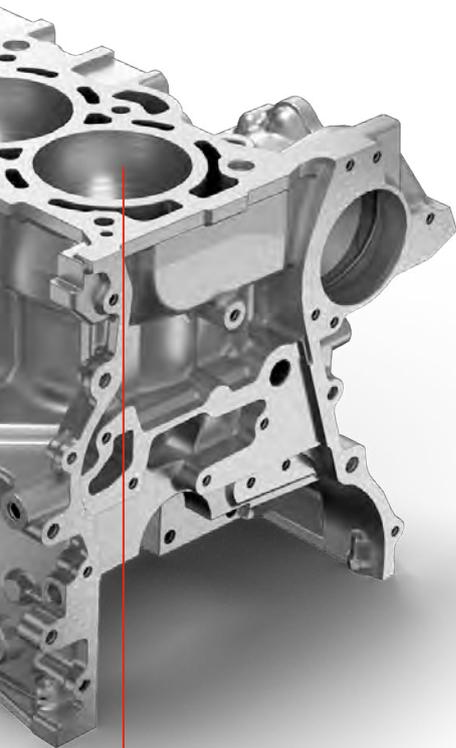
Znanje i razvoj alata Team Cutting Tools CERATIZIT Grupacije također se isplate pri strojnoj obradi miješanih materijala s jednom oštricom, kao na primjer kod provrta cilindra i radilica te na strani komore za izgaranje – u sigurnim i učinkovitim postupcima.

## Beskompromisna gruba obrada pri visokim dubinama urezivanja i izbočinama

### PKD tangencijalno planarno glodalo

- ▲ Tangencijalne PKD okretne pločice s 4 rezna ruba i ap do 11 mm
- ▲ Iznimno stabilna konstrukcija osnovnog trupa i okretne rezne pločice, ipak jednostavno rezanje i miran rad
- ▲ Tangencijalne VHM okretne rezne pločice bez problema uklanjaju nastale velike izbočine
- ▲ Najdulji radni vijek i ekonomičnost daleko iznad uobičajenog tržišnog standarda
- ▲ Atraktivno rješenje za lijevaonice





## Završna obrada visoke preciznosti za cilindrični provrt

### Bušaća šipka upravljana rashladnim sredstvom

- ▲ 5 reznih rubova s PKD okretnom pločicom za kratko vrijeme postupka zbog ubrzanog uvlačenja bez stvaranja brazdi
- ▲ Zaobljenost otvora unutar 0,01 mm
- ▲ Kompenzacija oštrice za korekciju  $\varnothing$  (može se ugraditi i u stroj)
- ▲ Sustav alata s procesnom sigurnošću i točnošću ponavljanja



## Glodanje mikrokontura za LDS predobradu

### LDS QMill

- ▲ Brušenje kompletne mikrokonture u provrtu cilindra u jednom ciklusu glodanja
- ▲ Visokoprecizni laserski obrađeni CVD rezni rub na okretnoj reznoj pločici za maksimalnu ekonomičnost i vijek trajanja alata
- ▲ Do izvedbe s 3 oštrice za kratko procesno vrijeme
- ▲ Brza i isplativa zamjena, onoliko često koliko želite

# Obrada koljenastog vratila

## Alat za savršeno vratilo

Od 12- do 3-cilindričnog motora: Ništa ne radi bez radilice. Kad je u pitanju strojna obrada, također ništa ne funkcionira bez velikog broja reznih materijala i sustava alata, konačno, za ove automobilske komponente s visokim opterećenjem uvijek se upotrebljavaju najotporniji i stoga najzahtjevniji materijali. Obrada radilice dolazi sa složenim vremenima ciklusa i iznimno promjenjivim koracima obrade, što je veliki izazov za stroj, programiranje i prije svega alate. Tu je uspješan onaj tko inovativne ideje i inteligentna rješenja alata može implementirati na pouzdan način.

Alati Team Cutting Tools iz tvrtke CERATIZIT Grupacije nude inovativne vrste reznog materijala, nove geometrije i rješenja alata. Oni procese obrade čine stabilnijima, povećavaju brzinu i dubinu rezanja, povećavaju produktivnost i na taj način pomažu smanjiti troškove proizvodnje.



### Popravljanje navoja u promjeru sjedišta ležaja

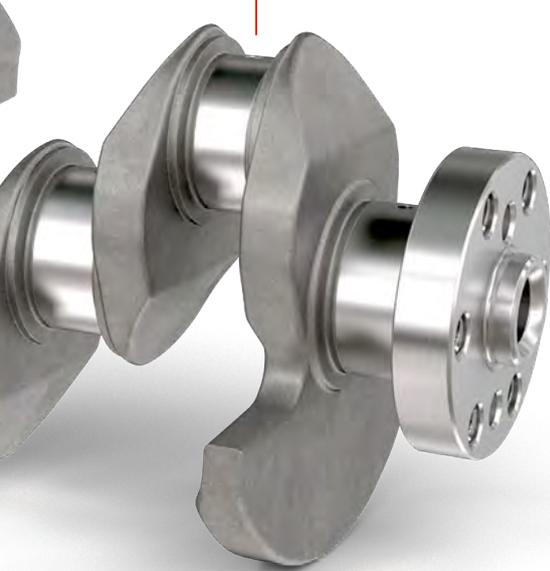
#### Kotač za popravljanje navoja

- ▲ Masa rukovanja manja od 15 kg
- ▲ Zamjena alata bez podizne opreme
- ▲ Izuzetno skraćeno vrijeme zamjene alata
- ▲ Jednostavno rukovanje
- ▲ Kazetni dizajn, fleksibilan, individualan
- ▲ Jednaka stabilnost kao kod mono alata
- ▲ Opsežni raspon okretnih reznih pločica

## Glodanje ležaja osovinnice i glavnog ležaja

### Kotač za glodanje

- ▲ Visoko precizni kotač za glodanje
- ▲ Maksimalno mogući broj zuba
- ▲ Kazetni sustav s X-blokadom: lak za upravljanje, fleksibilan
- ▲ Konstruiran za visoke vrijednosti rezanja
- ▲ Veliki izbor okretnih reznih pločica



## Bušenje dubokih rupa na otvorima uljnog kanala

### Svrđlo za duboke rupe Drillmax 24 CSD

- ▲ Ravna glavna oštrica za malu silu rezanja
- ▲ TiAlN prevlaka
- ▲ Ugradna duljina 20xD do 30xD
- ▲ Raspon promjera 4 do 8 mm
- ▲ Veliki, glatko polirani prostori za strugotine za sigurno uklanjanje strugotina
- ▲ Velika točnost poravnanja zahvaljujući 4 vodeće pregrade
- ▲ Mogućnost brušenja

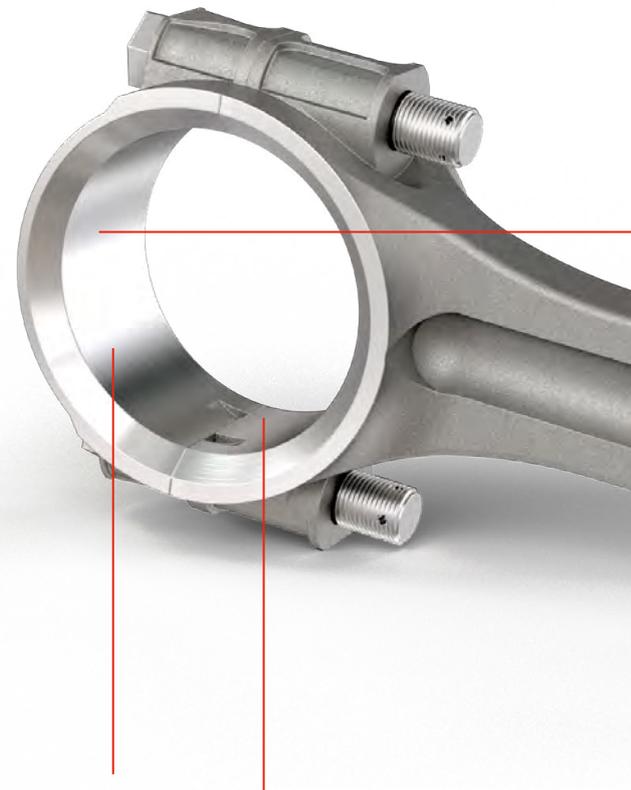


# Obrada klipnjače

## Držite oči otvorene: manje izmjena alata, ali dulji vijek trajanja alata

Klipnjača povezuje klip i radilicu i pritom linearno kretanje klipa prema gore i dolje pretvara u kružni put radilice. Sukladno tome, podvrgnut je jakoj napetosti, pritisku, savijanju i torziji. Mikrolegirani ili ugljično-manganski čelici, obrađeni kovanjem u ukovnju, čine klipnjaču pogodnom za tako trajno naprezanje u radu motora.

Uz tako kontinuirano razvijane materijala, važno je veliko znanje o alatnim sustavima i reznim materijalima - koje u potpunosti pokriva stručnost alata Team Cutting iz CERATIZIT Grupacije.



## Završna obrada velikog otvora

### Pričvrсни alat za nagibnu bušaću glavu

- ▲ Stabilna Quatron okretna rezna pločica s 4 oštrice
- ▲ Izvrsna kvaliteta bušenja bez tragova povlačenja
- ▲ Dugi vijek trajanja i učinkovitost



## Bušenje u čvrstome, bušenje velikih i malih otvora, uključujući zakošenja u jednom zahvatu

### Kombinirani alat

- ▲ Stabilna Quatron okretna rezna pločica s 4 oštrice
- ▲ Pogodno za teške uvjete kao što su lijevani nagibi, valjaonički otpad i prekinuti rezovi
- ▲ Ušteda pri promjeni alata
- ▲ Dugi vijek trajanja i učinkovitost s pomoću kombiniranog rješenja
- ▲ Alat za bušenje u čvrstom materijalu i bušenje u jednom



### Završna obrada visoke preciznosti za velike i male otvore

#### Nagibna bušaća glava

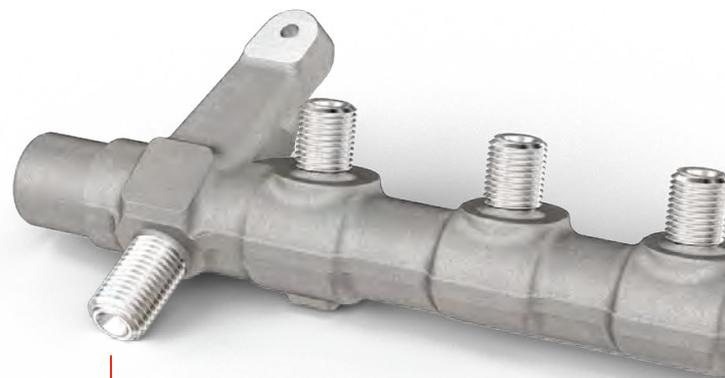
- ▲ Mogućnost podešavanja u  $\mu\text{m}$
- ▲ Mehanizam za podešavanje nagiba automatski se pokreće u alatu pomicanjem vučne poluge stroja naprijed-nazad
- ▲ Rezni hod/hod potezanja 1:85
- ▲ Povećana sigurnost postupka kod malih tolerancija
- ▲ 100 % uravnotežen sustav alata
- ▲ Prilagodba alata za pričvršćivanje s HSK i ABS

# Obrada razdjelne letvice za gorivo

## Time se samo gorivo tjera pod tlakom: Strojna obrada visoke razine za kratke procesne cikluse

Visokoučinkoviti zajednički vod ubrizgavanja sastavni je dio suvremenih motora kako bi se smanjila potrošnja i emisije. Tlak se preko razdjelne letvice za gorivo ravnomjerno raspoređuje na sve dijelove visokotlačnog sustava. Opterećenje ovih komponenti izuzetno je veliko, što najsuvremenije, teško obradive materijale čini potrebnima.

Zahvaljujući širokom asortimanu alata i stručnosti alata Team Cutting CERATIZIT Grupacije, pritisak u obradnim halama također se ravnomjerno raspoređuje: Tako strojna obrada postaje jednako učinkovita kao i najnovije generacije motora.



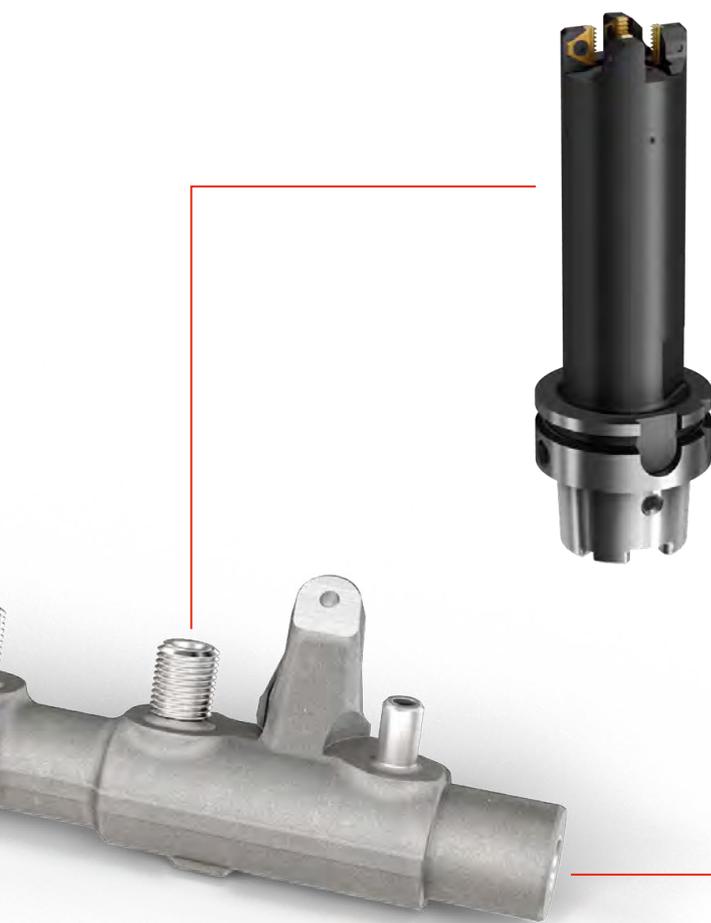
## Prezatezanje i upuštanje priklučka na gorivo

### Kombinirani alat za prezatezanje

- ▲ 3-rezna okretna rezna pločica za jednostavno rezanje
- ▲ Tokarenje, ravna obrada i upuštanje u jednome alatu
- ▲ Ušteda pri promjeni alata
- ▲ Dugi vijek trajanja i učinkovitost s pomoću kombiniranog rješenja



Više informacija o nadzoru i optimizaciji svih procesa  
strojne obrade s ToolScopeom možete pronaći  
→ na stranici **44–45**



## Glodanje vanjskih navoja priklučka tlačne cijevi

### Alat za glodanje navoja

- ▲ Smanjenje vremena obrade s pomoću 4 x okretne rezna pločica navojnog profila
- ▲ Visoka stabilnost alata omogućuje veliku vrijednost rezanja, a time i skraćeno vrijeme postupka
- ▲ Brža zamjena okretne rezne pločice bez potrebe za podešavanjem (Plug & Play)
- ▲ Vrlo kratke strugotine koje je lako usmjeravati
- ▲ Savršeno hlađenje oštrice zahvaljujući unutarnjem dovodu rashladnog sredstva i na taj način produljen vijek trajanja alata
- ▲ Okretne rezne pločice navojnog profila mogu se ponovno naoštiti

## Glodanje navoja na priključku

### Glodalo za navoje MGF HPC

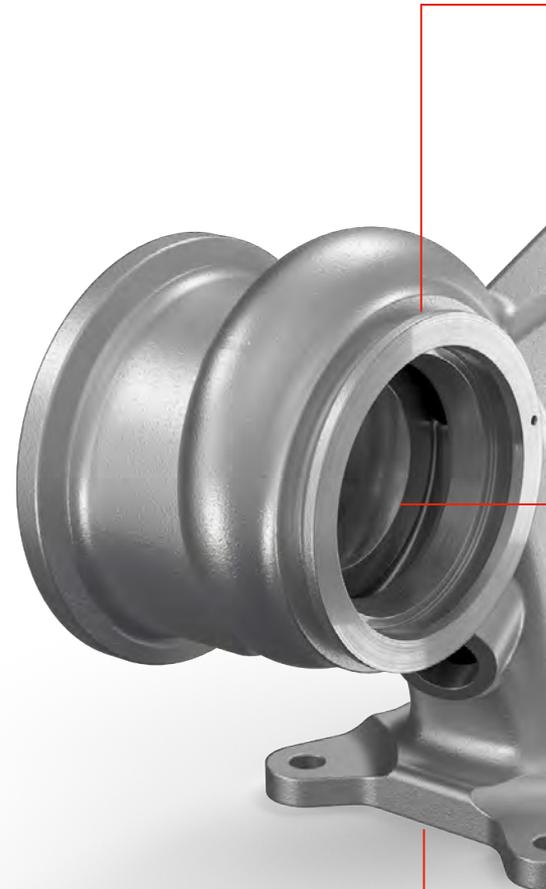
- ▲ Procesna sigurnost, precizna ponovljivost pri glodanju navoja
- ▲ Smanjenje vremena procesa u usporedbi s konvencionalnim navojima
- ▲ 8 oštrica za maksimalnu vrijednost rezanja i ekonomičnost
- ▲ Navoj je moguć do dna
- ▲ Isti se alat može upotrijebiti u različitim materijalima (čelik čvrstoće do 1200 N/mm<sup>2</sup>, nehrđajući čelik, lijevani materijali, titanove legure)
- ▲ Vrlo kratke strugotine koje je lako usmjeravati
- ▲ Na skladištu dostupni M4 – M20 u 1,5xD i 2xD
- ▲ Na skladištu dostupni M4x0,5 – M16x1,5 u 1,5xD i 2xD



# Obrada turbopunjača

## Beskompromisni alati uključuju turbo prijenos

Teško je moderna vozila zamisliti bez turbopunjača, jer oni postižu veću razinu učinkovitosti od svojih konkurentskih usisnih motora i istovremeno pomažu u smanjenju emisija. Pri proizvodnji se prednosti ipak daju sofisticiranoj strojnoj obradi: Na ispušnoj strani upotrebljavaju se visokolegirani materijali otporni na visoke temperature s visokim udjelom nikla i kroma ili lijevano željezo. Obje varijante materijala su ili izrazito abrazivne, ili donose ogromne temperature u zonu strojne obrade - oba više nego neekonomična svojstva za alate. Međutim, zahvaljujući sofisticiranim strategijama interpolacijskog tokarenja i cirkularnog glodanja, kao i kombiniranim sustavima alata 4 u1, vrijeme obrade se smanjuje i povećava se preciznost - tako da se proizvodnja također pokreće na turbo.

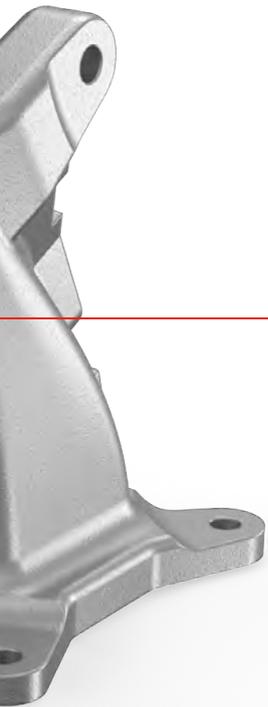


## Beskompromisno glodanje nosača razvodnika

### Planarno glodalo MaxiMill 275

- ▲ Robusni dizajn, stabilno sjedište u osnovnom trupu
- ▲ Osmerokutne okretne rezne pločice sa 16 iskoristivih reznih rubova
- ▲ Specijalni rezni materijal izrađen za najveća termomehanička naprezanja
- ▲ Definirano, stabilno vođenje oštrice
- ▲ Osigurava maksimalnu produktivnost, pouzdanost procesa i ekonomičnost
- ▲ Dostupan standardno od Ø 63 – Ø 125 mm





## Završna obrada V-remena interpolacijskim ubodnim tokarenjem

### Bušaća šipka

- ▲ Iznimno stabilna izvedba alata
- ▲ Prilagođavanje geometrije reznog ruba procesu obrade
- ▲ Unutarnji dovod rashladnog sredstva izravno na oštricu
- ▲ Tokarenje na obradnom centru moguće je kružnim pomicanjem dviju linearnih osi
- ▲ Prevučeni proizvodi od čvrstog karbida, specijalno razvijeni za strojnu obradu legura na bazi nikla

## Potpuna završna obrada na strani V-remena

### KomTronic sustav U-osovine

- ▲ Ušteda vremena do 67 %
- ▲ Brža obrada do 25 %
- ▲ Jedan alat umjesto 4 alata kao prije
- ▲ Bolja površina i bolje zadržavanje oblika
- ▲ Integrirani za mjerenje putanje točan u  $\mu\text{m}$  za maksimalnu preciznost
- ▲ Aditivno proizvedeni alati za pričvršćivanje mogu se precizno prilagoditi procesu
- ▲ Iznimno dugi vijek trajanja sustava U-osovine s uslugom održavanja i popravaka



Više informacija o  
sustavu U-osovine možete pronaći  
→ na stranici 46–47



# Obrada kućišta mjenjača brzine

## Vrlo laka promjena brzine zahvaljujući visoko preciznoj proizvodnji

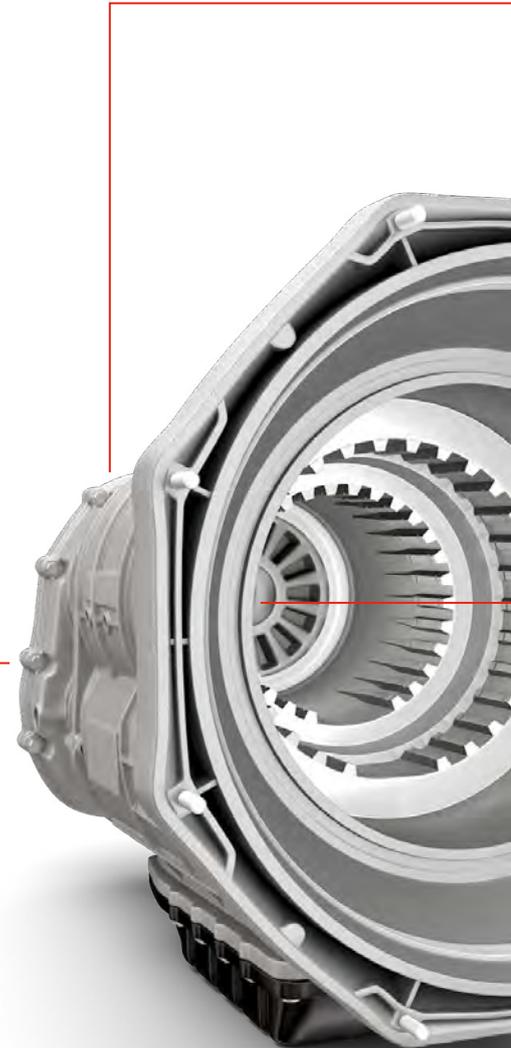
Šest ručnih stupnjeva prijenosa i do devet u automatskim mjenjačima više nisu rijetkost. Mjenjač je zaštićen i pohranjen u kućištu, koje je obično izrađeno od lijevane legure aluminija, čija izrada nije baš jednostavna: Tolerancije oblika i položaja koje postaju sve uže, zahtijevaju najveću brižljivost prilikom dizajniranja alata. Jer samo ispravnim konceptom obrade općenito mogu biti zadovoljeni strogi zahtjevi. Tako alati s dugim prevjesima često moraju pouzdano izvoditi nekoliko obrada istovremeno.

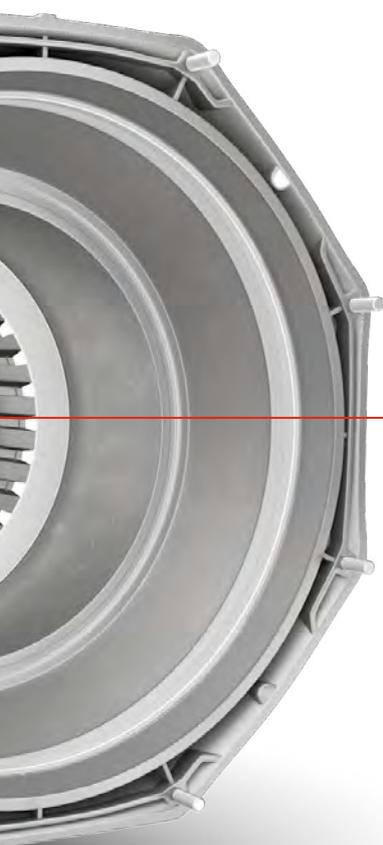
Istovremeno se tradicionalno mokro podmazivanje i podmazivanje minimalnim količinama vrlo često izbjegavaju zbog okolišnih i troškovnih razloga - uz alate Team Cutting tvrtke CERATIZIT Grupacije bez narušavanja vrijednosti rezanja i vremena ciklusa.

## Razvrtanje i upuštanje modula vilice mjenjača s MMS-om

### Kombinirani alat

- ▲ Razvrtanje, upuštanje i skošivanje u jednom alatu, čime se štede alati i smanjuje se vrijeme ciklusa
- ▲ Unatoč velikoj duljini prevjesa, maksimalne performanse dinamičnim balansiranjem
- ▲ Promjer se može precizno podesiti finim podešavanjem u  $\mu\text{m}$





## Otvor jedinice za prebacivanje za razvrtnje i fino bušenje s MMS-om

### PKD-kombinirani alat

- ▲ Kombinacija lemljenog PKD razvrtača i trupa od čelika s okretnim reznim pločicama podesivima u  $\mu\text{m}$
- ▲ Zahtjevna obrada zbog visokih specifikacija za tolerancije oblika i položaja
- ▲ Unatoč velikoj duljini prevjesa, maksimalne performanse dinamičnim balansiranjem



## Visoko precizna obrada prema naprijed i nazad na provrtu izlaznog vratila s MMS-om

### Bušaća šipka

- ▲ Mogućnost preciznog podešavanja promjera finim podešavanjem u  $\mu\text{m}$
- ▲ VCGW-ploča za fino bušenje i aksijalno urezivanje
- ▲ Unatoč velikoj duljini prevjesa, maksimalne performanse dinamičnim balansiranjem
- ▲ Obrada prema naprijed i nazad za minimalne pogreške u koaksijalnosti

# Obrada kućišta diferencijala

## Učinite zaokret s pametnim rješenjima alata

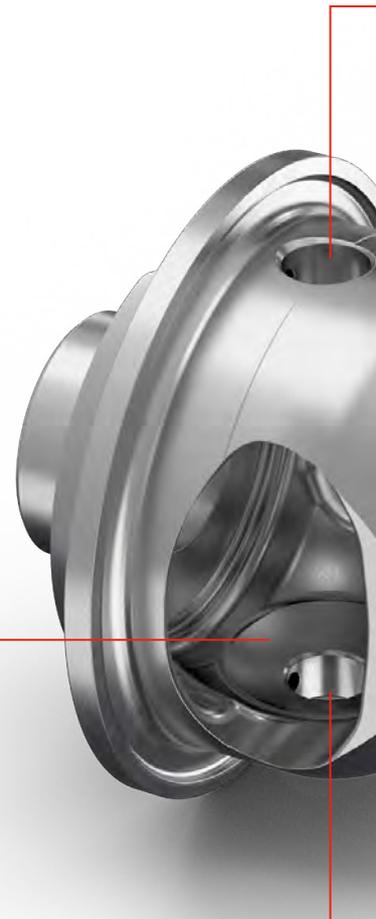
Mehanizam za izjednačavanje ili diferencijal značajno doprinosi stabilnosti u vožnji vozila. U zavojima kompenzira razliku brzine između unutarnjeg i vanjskog kotača. Obrada unutarnje konture diferencijala izuzetno je teška. No, sofisticirani sustavi alata omogućuju visokoprecizne proizvodne procese - čak i bez mnogo prilagođavanja.

Bez obzira radite li sa specijalnim strojevima ili obradnim centrima: Alati Team Cutting iz tvrtke CERATIZIT Grupacije dovodi proizvodnju s odgovarajućim alatima u idealnu liniju.

## Istokarivanje sfernih upusta s pomoću specijalnog alata s mehaničkom aktivacijom

### Alat za sferno tokarenje

- ▲ Alati s fiksnim ležištima za specijalne strojeve
- ▲ Visokoprecizna sjedišta umetka zahvaljujući specijalnim proizvodnim postupcima
- ▲ Bez potrebe za podešavanjem nakon zamjene okretne rezne pločice
- ▲ Brzo i pouzdano u procesu
- ▲ Pogon rotacijskog ventila preko vučne poluge





## Istokarivanje sfernih upusta

### U-osovina s alatima za pričvršćivanje

- ▲ Alati s fiksnim ležićima ploča za obradne centre
- ▲ Visoko precizno ležište ploče zbog specijalnih proizvodnih procesa, tj. bez potrebe za prilagodbom nakon zamjene okretne rezne pločice
- ▲ Brzo i pouzdano u procesu
- ▲ Presjek alata optimiziran FEM analizom omogućuje sigurnu obradu
- ▲ Natražno istokarivanje kompletne konture sa jednim alatom s U-osovinom



Više informacija o sustavu U-osovine možete pronaći → na stranici 46–47



## Izrada sfere obostranim upuštanjem

### Sferni upuštač

- ▲ Alati s fiksnim ležićima za specijalne strojeve
- ▲ Visokoprecizna sjedišta umetka zahvaljujući specijalnim proizvodnim postupcima
- ▲ Bez potrebe za podešavanjem nakon zamjene okretne rezne pločice
- ▲ Brzo i pouzdano u procesu
- ▲ Posebno prikladan za velik broj komada

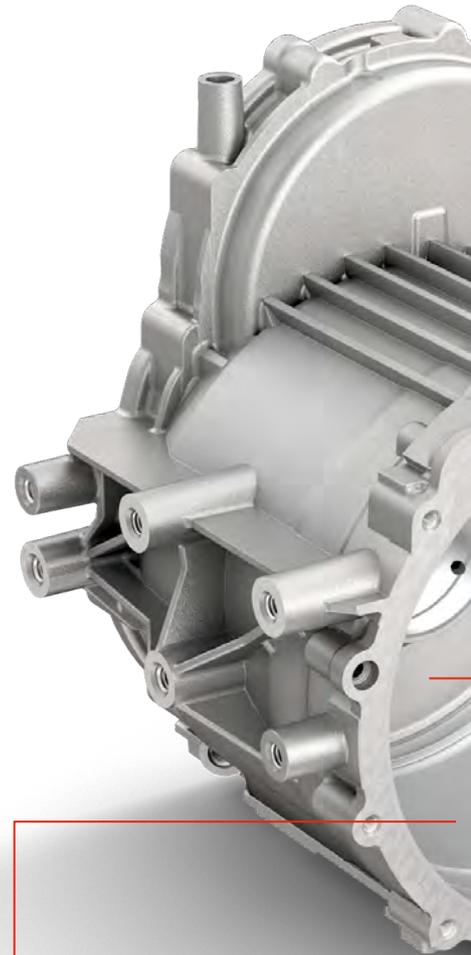
# Obrada kućišta elektromotora

## Okretni moment je ovdje kod kuće

Hibridni ili potpuno električni automobili kreću se prema svom puls: Zahvaljujući ogromnom okretnom momentu, električni motori postali su središnji element pogonskog sklopa.

Kod alata za strojnu obradu posebno je zanimljivo kućište elektromotora izrađeno od aluminijskih legura raznih sastava. S godišnjim jediničnim količinama koje su sada dostigle serijsku razinu proizvodnje, jedinični troškovi sve više dolaze u fokus. Provrt statora, kao najskuplji dio, posebno postavlja velike zahtjeve za alat i reznu oštricu. S promjerom provrta od 200 mm i više, smanjenje mase alata igra ključnu ulogu kako se ne bi ograničili nagibni i zakretni moment upotrijebljenih obradnih centara.

Alati Team Cutting iz tvrtke CERATIZIT Grupaciji za ove izazove nude idealna rješenja.

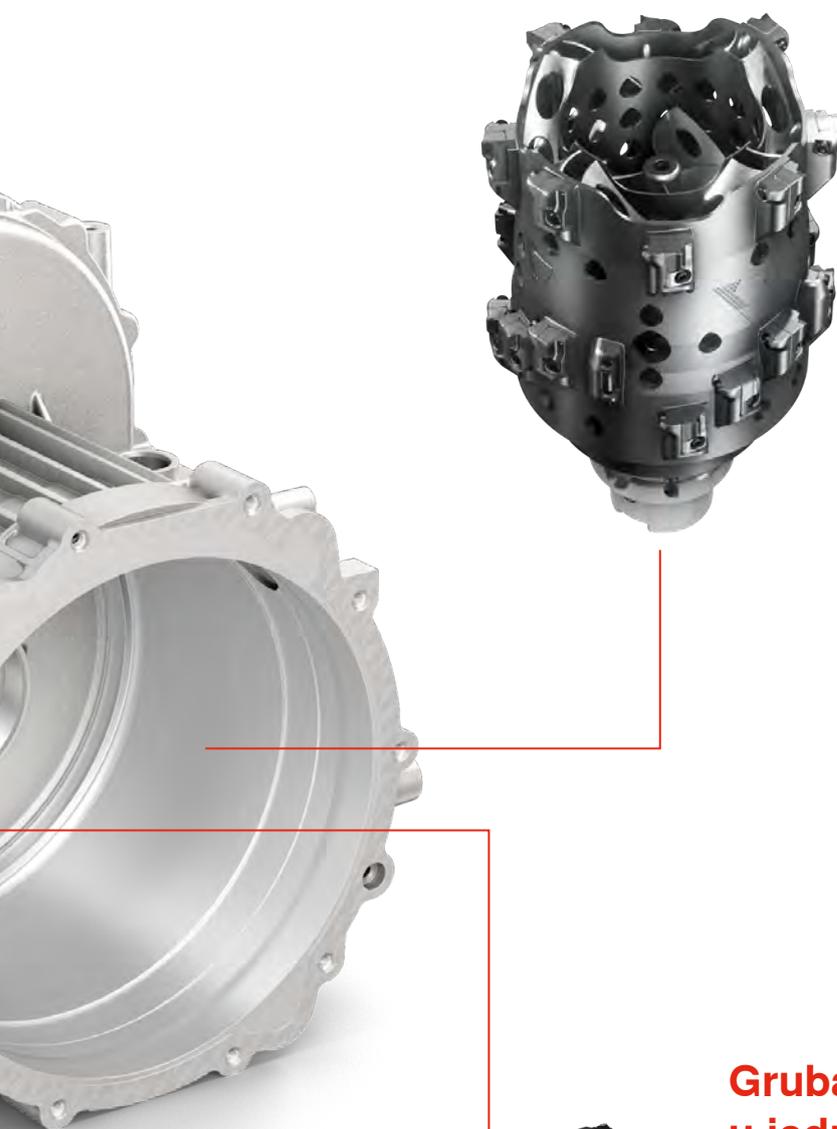


## Obrada provrta statora

### Plastična bušaća šipka s krilcima

- ▲ Pojedine faze izrađene su od posebno razvijene specijalne plastike ojačane ugljičnim vlaknima
- ▲ Specijalna plastika ima učinak prigušivanja vibracija i može selektivno prenositi sile obrade u osnovni trup
- ▲ Masa smanjena daleko ispod uobičajenog standarda na tržištu
- ▲ Obrada statora u jednom potezu s višestupanjskom varijantom
- ▲ Digitalno podesive kazete alata
- ▲ Nadzor radnog vijeka putem digitalnog zaslona KOMlife





## Završna obrada provrta statora u jednom potezu

### Alat za bušenje

- ▲ Osnovno tijelo i kazete u potpunosti proizvedeni aditivno
- ▲ Inovativni i sofisticirani dizajn omogućuje ekstremno smanjenje mase daleko ispod uobičajenog standarda na tržištu
- ▲ Dizajn ima optimiziranu krutost
- ▲ Ekonomična obrada s više reznih rubova i u jednom potezu
- ▲ Kontrolirano uklanjanje strugotina zahvaljujući inovativnom aditivno proizvedenom rashladnom sustavu

## Gruba i fina obrada provrta statora u jednome postupku

### U-osovina s alatom za pričvršćivanje

- ▲ Gruba i fina obrada u jednome alatu
- ▲ Obrada provrta statora s procesnom sigurnošću i preciznom ponovljivošću
- ▲ Modularni dizajn (U-osovine, alati za pričvršćivanje, držači kratkih stezaljki, okretno stezne pločice)
- ▲ Smanjivanje vremena obrade kombinacijom grube i fine obrade



Više informacija o sustavu U-osovine možete pronaći → na stranici 46–47

# Obrada pretinca za bateriju

## Pretnac je pun: baterija proizvedena sigurno i učinkovito i na razini serije

Baterije električnih i hibridnih vozila moraju biti dobro postavljene kako bi se osigurala njihova trajnost i sigurnost. Pretinci baterija tankih stijenki izrađeni od aluminijskih legura visoke čvrstoće ovdje su najbolji odabir, budući da oni „nemaju težinu“. Kako bi se osiguralo da ne prelaze okvire cijene, kod broja provrta i navoja cijene se dugotrajni i inovativni sustavi alata koji, na primjer, mogu provesti nekoliko operacija strojne obrade u jednom. Brzina kod dugih kontaktnih površina za poklopac pretinca baterija također je nužna.

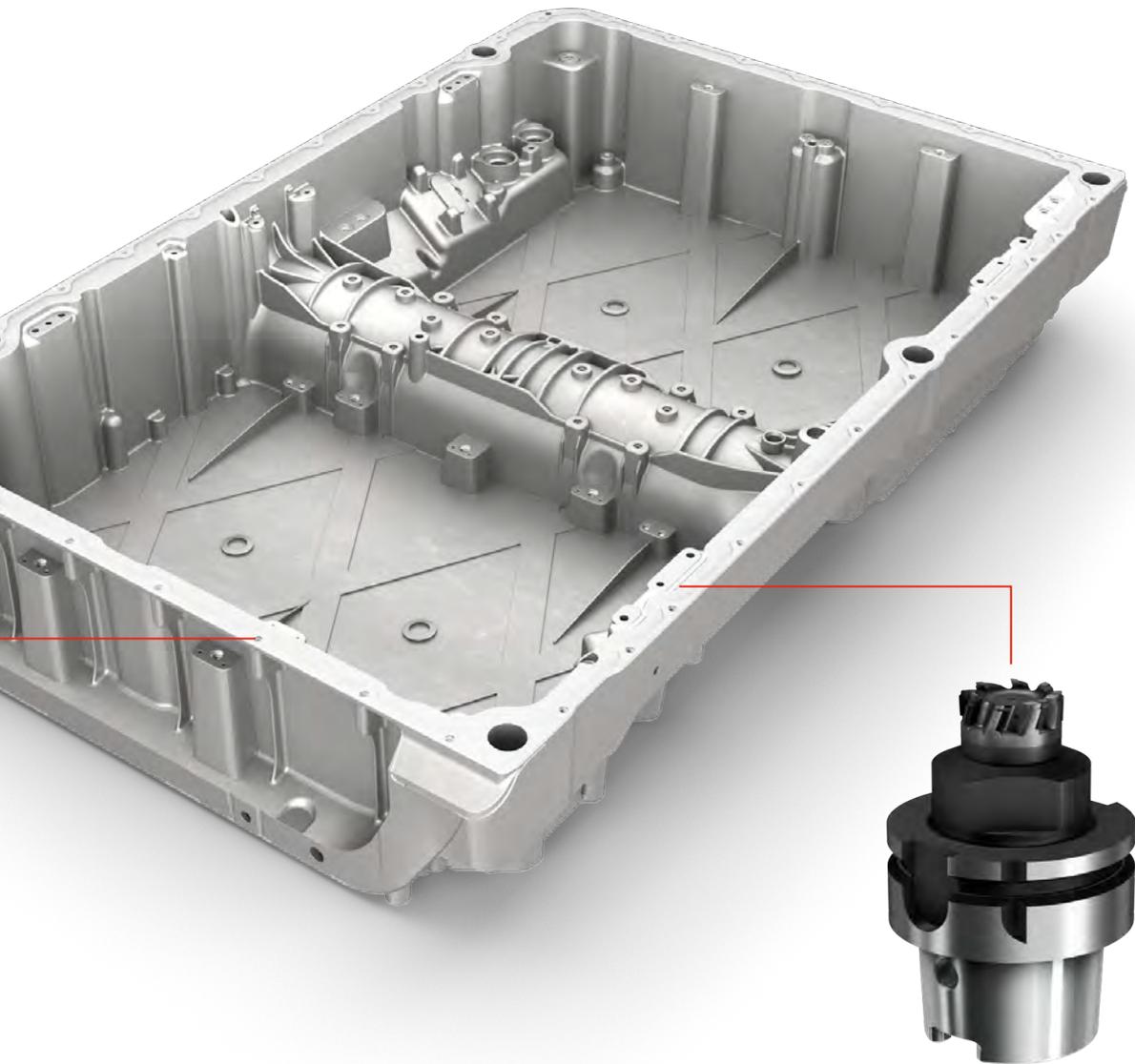
Alati za glodanje testirani za HSC i HPC iz skupine Team Cutting Tools tvrtke CERATIZIT Grupacije probijaju sva ograničenja brzine.

## Bušenje, narezivanje i skošivanje navoja vijaka u jednom radnom zahvatu

### Glodalo za navoje provrta

- ▲ 3 alata u jednome
- ▲ Iznimna ekonomičnost s velikim brojem proizvedenih navoja
- ▲ Točne i ponovljive dubine navoja
- ▲ Više od 50 % kraće glavno vrijeme zbog visoke brzine rezanja i posmaka
- ▲ Bez ostataka strugotina u navoju
- ▲ Moguće rezanje visoke brzine (HSC)
- ▲ Besplatna TPT aplikacija za stvaranje CNC programa i kao tražilica za pronalaženje alata





## Ravno glodanje dugačkih kontaktnih površina

### PKD glodalo HPC

- ▲ Značajno smanjenje glavnog vremena do 72 %
- ▲ Prsten za glodanje proizveden s aditivima za maksimalni broj oštrica i savršeni dovod rashladne tekućine
- ▲ Najveće vrijednosti rezanja i vijek trajanja alata za ekonomičnu proizvodnju
- ▲ Manje stvaranja hrapavosti i mirniji rad nego kod uobičajenih PKD-glodala
- ▲ PKD oštrice mogu se obraditi laserom
- ▲ Dostupno kao nasadno, uvrtno ili monoblok glodalo sa zalihe ( $\varnothing$  10 – 100 mm)

# Kočni diskovi-obrađa

## Zastoj je jedan disk – zaustavljanje trošenja zbog abrazije

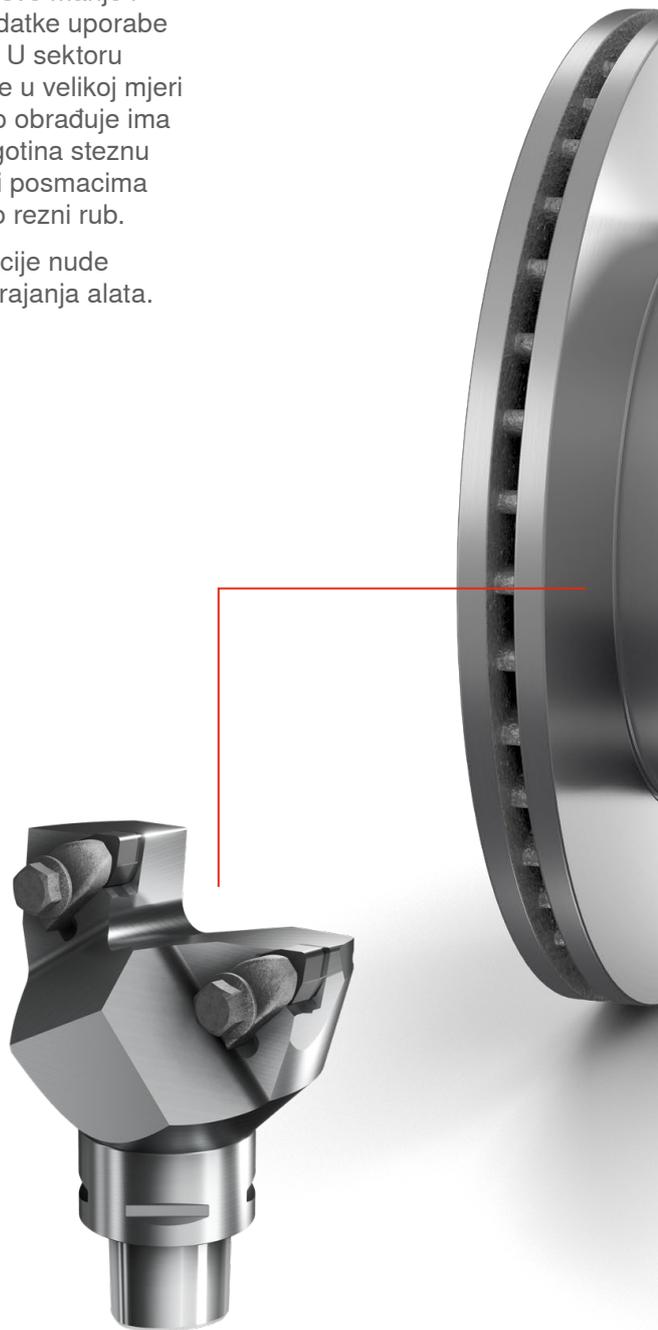
Pritisak konkurencije pri obradi kočnih diskova i bubnjeva je visok. Međutim, obje komponente trebaju donositi sve veće performanse, ali smiju koštati sve manje i manje. Posebno serijska proizvodnja postavlja velike zahtjeve za podatke uporabe i pouzdanost procesa kako bi se jedinični troškovi održali što nižima. U sektoru motornih vozila i komercijalnom sektoru vozila, kočni diskovi i dalje se u velikoj mjeri izrađuju od sivog lijevanog željeza. No, materijal koji se navodno lako obrađuje ima svoje zamke: Posebno odvod vrlo finih, ali isto tako i abrazivnih strugotina steznu spravu stavlja na težak ispit. S brzinama rezanja preko 1.000 m/min i posmacima preko 0,5 mm, normalni čelični stezni prsti ne traju mnogo duže nego rezni rub.

Protiv čeonog trošenja alati Team Cutting Tools iz CERATIZIT Grupacije nude inovativna rješenja od čvrstih karbida, uključujući nenadmašni vijek trajanja alata.

## Tokarenje kočne staze i sustava lonca u jednome postupku

### Dvostruki alat C-CLAMP 2.0

- ▲ Sve prednosti steznog sustava C-Clamp 2.0
- ▲ Ušteda vremena u ciklusu zbog istodobne obrade
- ▲ Istodobnom obradom kočne staze i sustava lonca, štedi se vrijeme ciklusa i mjesto u spremniku
- ▲ Specijalno za okretne rezne pločice „W“





## Urezivanje termoutora

### Sustav urezivanja u keramiku CX24

- ▲ Ekonomičan, pouzdan, fleksibilan
- ▲ Podjela sile rezanja na dvije komponente zbog nagnutog položaja ugradnje
- ▲ Moguće kopiranjem  $110^\circ$  s bočnim posmakom  $f = 0,6$
- ▲ Oblik klina kao zaštita od izvlačenja prilikom kopiranja unatrag
- ▲ Siguran sustav čak i kod ploča za profilno urezivanje



## Tokarenje kočne staze

### Stezni sustav C-CLAMP 2.0 s karbidnom kandžom

- ▲ Praktički na kandži nema trenja
- ▲ Mogući najveći mogući posmaci i brzine rezanja
- ▲ Masivni vanjski šesterokutni vijak → više nema onečišćenja Torx ili imbus profila
- ▲ Povećana površina kontakta → optimizirani površinski tlak
- ▲ Pritezni moment 20 Nm

# Obrada čeljusti kočnica

Uvijek čvrsto u sjedištu –  
vijek trajanja i radne karakteristike alata  
od lijevanog željeza i aluminija pod kontrolom

Obrada čeljusti kočnice ima mnogo izazova: Ako se upotrebljava sferoidno lijevano željezo, gleda se vijek trajanja alata, kod aluminija je to njegova učinkovitost. Povrh toga, koncepti stroja utječu na pojedinu izvedbu alata. Ali bez obzira na to radi li se o obradnom centru, tokarilici ili specijalnom stroju: Naši kupci uvijek dobivaju optimalno rješenje za svoju specijalnu primjenu.

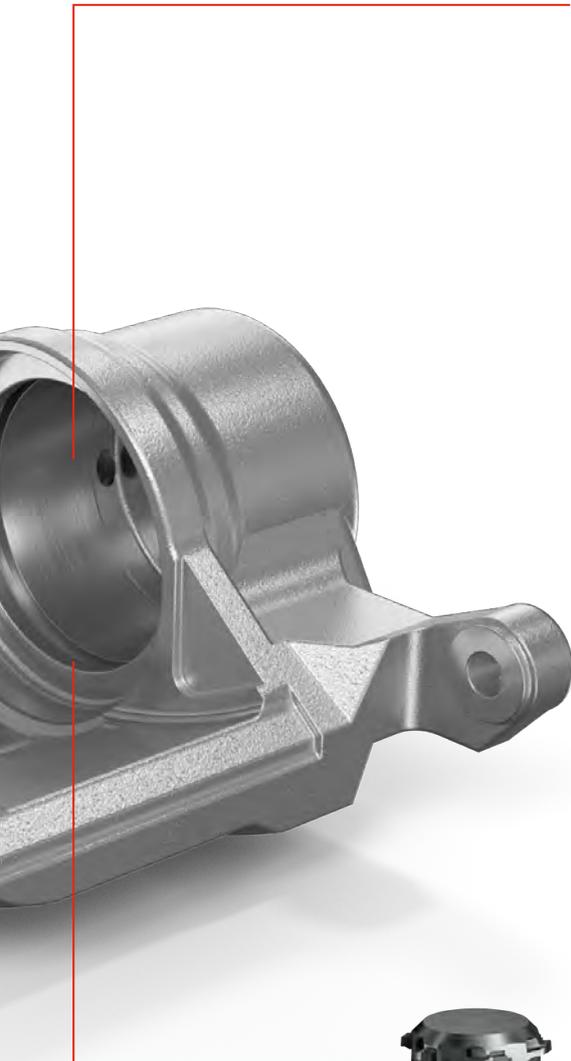
Širok raspon alata i višegodišnje iskustvo u strojnoj obradi kočionih čeljusti širom svijeta omogućuju alatu Team Cutting Tools iz tvrtke CERATIZIT da nadmaši sve zahtjeve, od najjednostavnijeg karbidnog svrdla do vrhunskog rješenja s mehatroničkim alatima.

**Glodanje sustava obloga,  
razmaka diskova i prednje  
strane zaštitne kape u  
jednom rezu**

## Pločasto glodalo

- ▲ Kraće vrijeme ciklusa cca 50 %
- ▲ Tangencijalne ploče za vrhunske radne karakteristike
- ▲ Obrada površina u jednom rezu ili gruba / fina obrada moguća je zahvaljujući dvodijelnom disku za glodanje, podesivom po širini
- ▲ Poprečno ozubljenje ploča eliminira vibracije
- ▲ Primjenjivo za lijevo i desno rezanje





## Gruba obrada i skošenje klipnog provrta u jednom postupku

### Bušaća šipka za grubo bušenje

- ▲ Okretne rezne pločice TOHT sa SNAŽNOM tehnologijom pomoćnih skošenja omogućuju visoke posmake i miran rad unatoč velikim duljinama prevjesa
- ▲ Dodatni VHM potporni elementi zakretani za 90° prema osi okretnih pločica dodatno stabilizuju alat upuštanjem dna provrta klipa
- ▲ Dodatne tangencijalne ploče za kontrolni uzorak



## Istovremena obrada utora brtvenog prstena i utora steznog prstena

### Glodalo za utor brtvenog prstena

- ▲ Najveća preciznost zahvaljujući brušenim reznim tijelima i erodiranim prijemnim komorama
- ▲ Preciznost alata od +/-0,025 mm u promjeru
- ▲ Nije potrebno komplicirano podešavanje
- ▲ Rezni materijal otporniji na trošenje CTCP325 jamči dugi vijek trajanja unatoč velikoj brzini rezanja

# Obrada elektroničkog sustava kočenja

## ABS, ASR i ESP: Alat za strojnu obradu također ima kratice

Već desetljećima elektrifikacija je u modi: Tehnologije pomoći, poput protublokirajućeg sustava, regulacije proklizavanja ili elektroničkog programa stabilnosti daju visoki doprinos sigurnosti vožnje i sada su standard u modernim automobilima. Što se kvalitete tiče, ističu se provrti u upravljačkim kućištima rezača i alata, a složene konture često se moraju stvoriti s apsolutnom preciznošću.

Kako ne bi došlo do zagušenja u prometu na proizvodnoj liniji, najsuvremeniji koncepti alata Team Cutting Tools iz tvrtke CERATIZIT otpuštaju kočnice i jamče slobodno putovanje za učinkovitu proizvodnju.

## Bušenje provrta magnetnog ventila s najvećom preciznošću

### PKD stupnjevito svrdlo

- ▲ Osnovni trup od tvrdog metala s centrirajućim šiljkom i zalemljenim 5-stupanjskim PKD-umetkom
- ▲ Složena kontura provrta
- ▲ Moguća brzina rezanja do 400 m/min
- ▲ Kvaliteta površine <math><Ra 0,8</math>



## Ravno glodanje vanjskih strana

### PKD glodalo HPC



- ▲ Značajno smanjenje glavnog vremena do 72 %
- ▲ Prsten za glodanje proizveden s aditivima za maksimalni broj oštrica i savršeni dovod rashladne tekućine
- ▲ Najveće vrijednosti rezanja i vijek trajanja alata za ekonomičnu proizvodnju
- ▲ Manje stvaranja hrapavosti i mirniji rad nego kod uobičajenih PKD-glodala
- ▲ PKD oštrice mogu se obraditi laserom
- ▲ Dostupno kao nasadno, uvrtno ili monoblok glodalo sa zalihe (Ø 10 – 100 mm)

## Složena kontura provrta sučelja pumpe u jednoj operaciji

### PKD stupnjevito svrdlo



- ▲ Osnovni trup od tvrdog metala s centrirajućim šiljkom i zalemljenim 5-stupanjskim PKD-umecima
- ▲ PKD vrsta visoke otpornosti na habanje za maksimalni vijek trajanja i karakteristike
- ▲ Kontura PKD-a obradena laserom za najbolji rezultat površine i točnost konture

# Obrada aluminijskog kotača

## Dobro postavljen tako da sve teče glatko

Obrada aluminijskih kotača zahtijeva veliku brzinu rezanja i rezne materijale velike tvrdoće. Kako bi izdržali enormne centrifugalne sile koje nastaju pri velikom broju okretaja, nužna je uporaba stabilnih alata.

Alati Team Cutting iz tvrtke CERATIZIT kontinuirano je proširio i optimizirao desetljećno znanje u ovom segmentu te svoj raspon alata i okretnih reznih pločica. Sada smo ponuđač cjelovite usluge: Optimalni alat za svaki postupak izrade kotača od aluminija - od obrade unutarnjih i vanjskih kontura do rupa ventila i vijaka. Danas se s našim alatima obrađuje oko 50 posto svih aluminijskih kotača na automobilima, motociklima, kamionima, pa čak i zrakoplovima.

## Tokarenje u unutarnjoj obradi i obradi sustava

### OvalFlex

- ▲ Modularni sustav alata prilagođen za kompletnu obradu kotača od aluminija
- ▲ Maksimalna stabilnost zahvaljujući sučelju, ovalnom i stožastom obliku i stabilnoj ploči X32
- ▲ Smanjivanje skladištenja zbog velikog standardnog programa
- ▲ Visoka tačnost ponovljivosti pri izmjeni glave alata





## Tokarenje vanjskih kontura

### Sustav alata s drškom

- ▲ Visoka kvaliteta površine i sigurnost postupka
- ▲ Jednako pozicioniranje putem standardizacije
- ▲ Optimalni dizajni pomoću FEM izračuna



## Pomoćna obrada

### HubStar

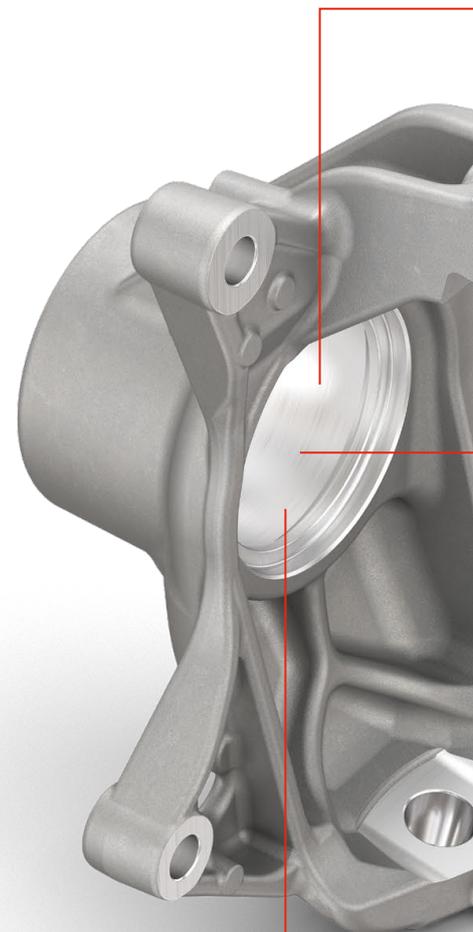
- ▲ Velika ušteda vremena (do 50 % po kotaču)
- ▲ Maksimalna stabilnost zahvaljujući ovalnom i stožastom obliku
- ▲ Skraćeno skladištenje (složeni specijalni alati su suvišni)
- ▲ Maksimalna sigurnost i ekonomičnost primjene

# Obrada kućišta ležaja kotača

## Složeni oblici izazov su za alate i strojeve

Kućišta ležaja kotača izrađena od aluminijskih legura često su izazov mnogim strojevima za strojnu obradu zbog svoje složene geometrije. Na primjer, operacije glodanja i bušenja na sjedištu ležaja moraju biti sve pouzdanije, preciznije i ekonomičnije, jer zauzimaju veliki dio vremena u proizvodnji. Za veliki broj cilindričnih, konusnih ili sfernih provrta za optimalnu obradu u obzir dolaze samo najmoderniji obradni centri i precizna svrdla.

Ovo posljednje pružaju alati Team Cutting Tools CERATIZIT Grupacije.

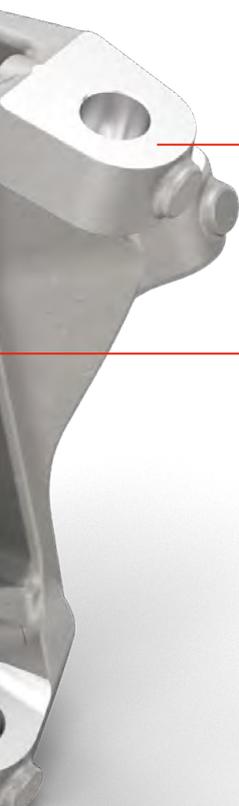


## Poluobrada provrta ležaja kotača uključujući ravnu površinu

### PKD kombinirani alat

- ▲ Zalemljene i laserom obrađene PKD oštrice jamče rezultate preciznosti u  $\mu\text{m}$
- ▲ Kombinacijom nekoliko promjera i kontura u jednome alatu omogućuje se velika uštede vremena u ciklusu
- ▲ Visoka izbalansiranost osigurava miran rad pri strojnoj obradi unatoč velikim prevjesima





## Predobrada otvora ležaja kotača

### Bušaća šipka za grubo bušenje

- ▲ Okretne pločice s TiB<sup>2</sup> prevlakom za veće brzine rezanja i posmake
- ▲ Promjer podesiv kratkim stezaljkama za konstantne dimenzije predobrade na otvoru ležaja kotača i time visoka stabilnost procesa tijekom završne obrade
- ▲ Unatoč velikoj duljini prevjesa, miran rad pri strojnoj obradi zbog visoke izbalansiranosti



## Završna obrada montirnih površina i provrta ležaja kotača

### PKD kombinirani razvrtač

- ▲ Višestupanjski specijalni alat s lemljenim PKD umecima
- ▲ Jedini alat za glodanje više površina i bušenje odnosno međubradu
- ▲ Velika ušteda vremena u ciklusu kombiniranjem više alata u jednom
- ▲ Unatoč dugačkom prevjesu, miran rad pri strojnoj obradi zbog visoke izbalansiranosti

# Obrada glavčine kotača

## Preciznost i vijek trajanja alata koji se mogu okrenuti i vidjeti

Kad se misli na glavčine kotača, misli se na okretni dio koji je jednostavan za izradu. Iako se ove komponente od kaljenog čelika izrađuju što je moguće učinkovitije i preciznije, zahtijevaju dugi vijek trajanja alata. Ako se traže glavčine kotača izrađene od površinski otvrdnulog materijala, cilja se na temeljitije znanje i intenzivni razvoj na oštrici alata kako bi se mogla i dalje zadržati preciznost i trajnost.

## Završna obrada vanjske konture glavčine kotača

### Tokarenje s CERATIZITOM

- ▲ Jasan, dosljedan program i prikladan odabir okretne kružne pločice
- ▲ Velika brzina rezanja i produženi vijek trajanja povećavaju produktivnost
- ▲ Univerzalno primjenjivo s visokom pouzdanošću i izvrsnim performansama
- ▲ Za maksimalnu pouzdanost procesa i smanjeni postotak otpada
- ▲ Veća stabilnosti nosača alata povećava sigurnost procesa čak i u teškim situacijama obrade



## Provrti za pričvršćenja kotača

### WTX – UNI svrdlo za tvrdi metal

- ▲ Mogući su visoki posmaci i brzine rezanja zahvaljujući podlozi otpornoj na habanje i najnovijoj tehnologiji PVD-prevlačenja
- ▲ Bitna značajka je specijalna naknadna obrada reznih rubova
- ▲ Bušenje u svim materijalima do 1200 N/mm<sup>2</sup>
- ▲ Ø 3 – 25 mm
- ▲ Duljine: 3xD, 5xD, 8xD
- ▲ Dostupno bez odn. s unutarnjim hlađenjem



### Narezivanje navoja za pričvršćenja kotača

#### Strojno navojno svrdlo – Tip UNI

- ▲ Metalurgija praha HSS s TiN-prevlakom
- ▲ Pouzdani svestrani stroj za većinu primjena u ISO području P, M, K, N
- ▲ Za navoje ≤ 3xD
- ▲ Dostupna je inačica za različite vrste navoja



# Obrada valjnog ležaja

Sa svojim švicarskim džepnim nožem među alatima za strojnu obradu brže postignite cilj

Gdje god se komponente rotiraju velikim brzinama ili se moraju rotirati velika opterećenja, upotrebljavaju se valjni ležajevi. Čak i ako njihova jednostavna konstrukcija - unutarnji prsten, vanjski prsten, valjani elementi - to ne sugerira, valjni ležajevi su komponente sa sofisticiranom funkcionalnošću i visokim standardima kvalitete. Sustavi alata koji se upotrebljavaju moraju također ispunjavati ove zahtjeve kako bi se pri obradi složenih dijelova mogli zadovoljiti najstroži zahtjevi u smislu vijeka trajanja i preciznosti.

Bilo da se radi o urezivanju, tokarenju, bušenju ili svemu zajedno s jednim alatom: Alati Team Cutting Tools CERATIZIT Grupacije podržava vas u optimizaciji vaših procesa s nadarenim multitalentima.

**Bušenje u čvrstom materijalu,  
vanjsko tokarenje, planarno  
tokarenje i unutarnje tokarenje  
kontura valjnog ležaja**

## Multifunkcijski alat – ProfileMaster

- ▲ Tokarenje trake bez odjeljaka s jednim alatom
- ▲ Tokarenje unutarnjih kontura
- ▲ Tokarenje uboda i podsijecanja
- ▲ Tokarenje vanjskih kontura
- ▲ Program: Ø 10–32 mm  
duljine 1,5xD, 2,25xD





## Bušenje u čvrstom materijalu, vanjsko tokarenje, planarno tokarenje i unutarnje tokarenje kontura valjnog ležaja

### Multifunkcijski alat – EcoCut

- ▲ Jedan alat za više operacija strojne obrade
- ▲ Ušteda mjesta za alat
- ▲ Manje zamjena alata
- ▲ Smanjeno vrijeme obrade
- ▲ Program:  $\varnothing$  8–32 mm  
duljine 1,5xD, 2,25xD, 3xD

# Projekti u najboljim rukama

Od savjetovanja do uspješnog završetka, realiziramo ciljeve vaših projekata specifične primjene

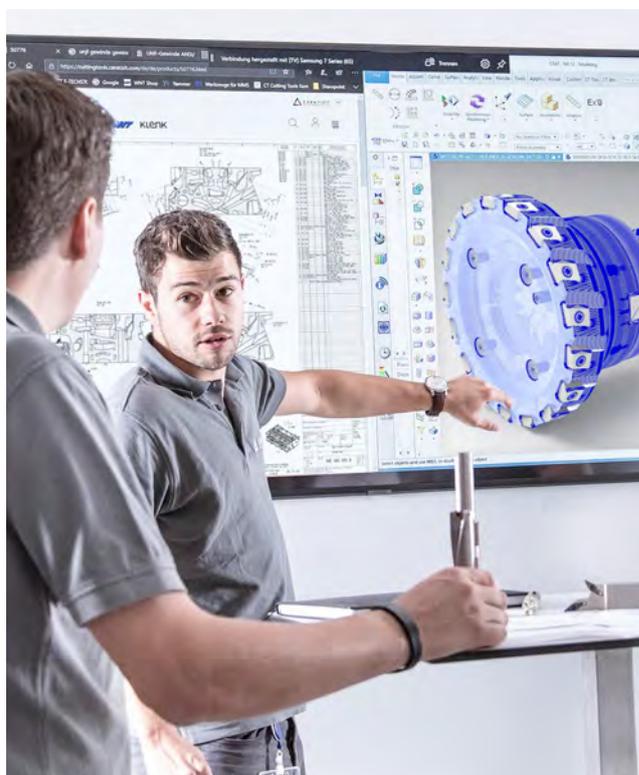
Kako biste mogli ekonomično i u visokoj kvaliteti obraditi sve složenije obratke, potrebno je sve parametre procesa prilagoditi odgovarajućem zadatku. Oni koji savladaju ove izazove, ostaju konkurentni na globalnom tržištu.

Međutim, u svakodnevnom poslovanju često nisu dostupni kapaciteti za analizu proizvodnih procesa i za njihovu učinkovitiju optimizaciju. Također, obično nema vremena za prilagodbu novih reznih materijala, geometrije alata ili tehnologija procesa pojedinačnim zadacima strojne obrade.

Upravo tu započinjemo s našim projektним inženjeringom. Kao jedan od vodećih proizvođača alata i inovativni davatelj impulsa u strojnoj obradi, za vas razvijamo optimalne koncepte alata koji se temelje na najvažnijim čimbenicima uspjeha kao što su učinkovitost, vrijeme i kvaliteta.

Zašto smo mi za vas idealan sistemski partner? Mi imamo dugogodišnje iskustvo u razvoju inovativnih rješenja alata, možemo se osloniti na dubinska tehnička znanja i ponuditi vrhunsku uslugu. Osim toga, s vodećim markama proizvoda za rezanje od tvrtki CERATIZIT, WNT, KOMET i Klenk, mi smo cjelovita usluga za strojnu obradu i imamo jednu od najopsežnijih ponuda alata za strojnu obradu i usluga.

Ako ne želite izgubiti priključak u međunarodnoj konkurenciji, nego biste radije željeli određivati tempo, onda stupite u kontakt s nama.



## Projektno savjetovanje

Ne gubimo iz vida vaše ciljeve i savjetujemo vas u svim sektorima na svim područjima primjene. Iskoristite dugogodišnje iskustvo i inovativne koncepte rješenja.

## Razrada projekta i ponuda

Naš interdisciplinarni projektni tim koristi se vrhunskim alatima iz tvrtke CERATIZIT kako bi stvorio idealan koncept obrade, koji je precizno i individualno prilagođen vašim specifikacijama i ciljevima.

## Realizacija projekta

Naš tim stručnjaka implementira - u uskoj suradnji s vama i vašim osobnim tehničarem primjene iz tvrtke CERATIZIT - ponuđeni koncept na vaš stroj. S ovom podrškom na licu mjesta, jamčimo stabilan i ekonomičan proces proizvodnje vašeg proizvoda.

## Stalna skrb

Za vas smo tu i nakon uspješno provedenog projekta. Vaš osobni tehničar primjene prati vaše proizvodne procese, određuje daljnji potencijal optimizacije i kontinuirano vas podržava u svim vašim izazovima.

# Ovako iz projekata nastaju optimalna rješenja alata

Što je obradak složeniji, to mora biti inovativniji koncept alata kako bi se osigurala najviša kvaliteta i ekonomičnost. Takva rješenja alata proizlaze iz projektnog inženjeringa. Na primjer, naše planarno glodalo s određenim „efektom usisavanja“ razvijeno je na temelju specifičnog zahtjeva kupca i omogućuje interijer 100 % bez strugotina prilikom obrade glava cilindra. Sigurni smo da i za vaše potrebe možemo odrediti i razviti najbolji koncept alata. Testirajte nas!

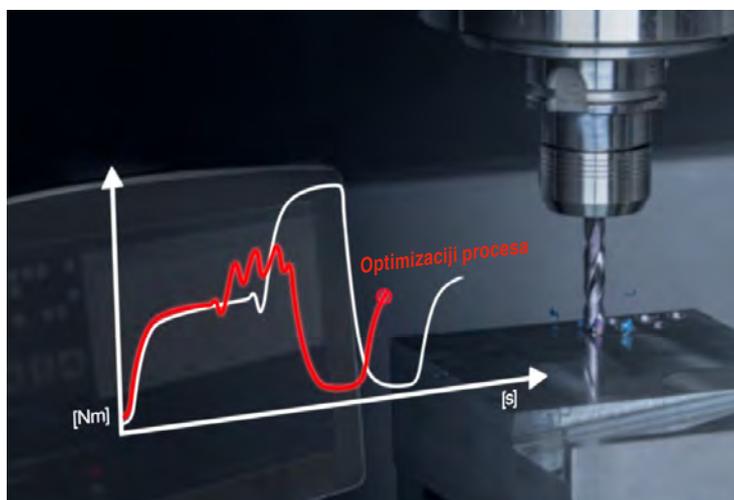


Više informacija o usisnom glodalu možete pronaći → na stranici **8–9**

# Potpuna kontrola procesa – uz digitalno nadgledanje ToolScopea

Automobilska industrija morat će se suočiti s velikim izazovima u narednih nekoliko godina. Pored snažnog pritiska konkurencije i stalnog rasta produktivnosti u serijskoj proizvodnji, proizvodnja električnih automobila u milijunima komada središnja je tema. Kao snažan partner za automobilsku industriju, ne nudimo samo prikladne alate i strategije za optimalne procese, već i visokorazvijeno pametno tvorničko rješenje. Sa sustavom ToolScope, sustavom praćenja i pomoći usmjerenim prema budućnosti, ništa ne prepuštajte slučaju. Imate potpunu transparentnost u vezi s vašim operacijama strojne obrade i možete se tim znanjem koristiti za povećanje učinkovitosti svojih procesa.

ToolScope je digitalni sustav pomoći za vašu proizvodnju i služi za nadziranje i optimizaciju svih procesa strojne obrade. Njegove inovativne funkcije su rješenja strojne obrade prilagođena po mjeri, koja su integrirana izravno u stroj. Sa sustavom ToolScope mi smo jedina tvrtka koja ne samo da uvijek nudi pravi alat, već i stručnost i vještine za savladavanje i poboljšanje procesa strojne obrade. 100 godina kompetencije u proizvodnji alata i dubinsko razumijevanje digitalnih sustava kvalificiraju CERATIZIT kao optimalnog partnera za servisne usluge u sveobuhvatnoj optimizaciji procesa.



## Pregled jednim pogledom – digitalizacija proizvodnih podataka

ToolScope, kao oči i uši stroja, digitalizira vaš strojni park. Dobivate potpunu transparentnost o prekidima rada stroja; ručna identifikacijska kartica alata nije potrebna. Savršeni pregled performansi vašeg strojnog parka pritom vam omogućuje „Cockpit“ sustava ToolScope.

### Park strojeva

 <b>Stroj 1</b> Trajanje: 0:00:00 Nadzor: Neaktivni alarm: - Problem: -	 <b>Stroj 2</b> Trajanje: 2:46:25 Nadzor: Aktivni alarm: <b>aktiviran!</b> Problem: Tolerancija prekoračena!	 <b>Stroj 3</b> Trajanje: 1:16:45 Nadzor: Aktivni alarm: - Problem: -	 <b>Stroj 4</b> Trajanje: 0:46:56 Nadzor: Aktivni alarm: - Problem: -
 <b>Stroj 5</b> Trajanje: 1:49:18 Nadzor: Aktivni alarm: <b>aktiviran!</b> Problem: Dostignuto ograničenje trošenja!	 <b>Stroj 6</b> Trajanje: 0:37:52 Nadzor: Aktivni alarm: - Problem: -	 <b>Stroj 7</b> Trajanje: 1:31:13 Nadzor: Aktivni alarm: - Problem: -	 <b>Stroj 8</b> Trajanje: 0:12:32 Nadzor: Aktivni alarm: - Problem: -

## Povećana pouzdanost procesa do 25 %

### Prezatezanje i upuštanje priključka na gorivo...

...s nadzorom procesa

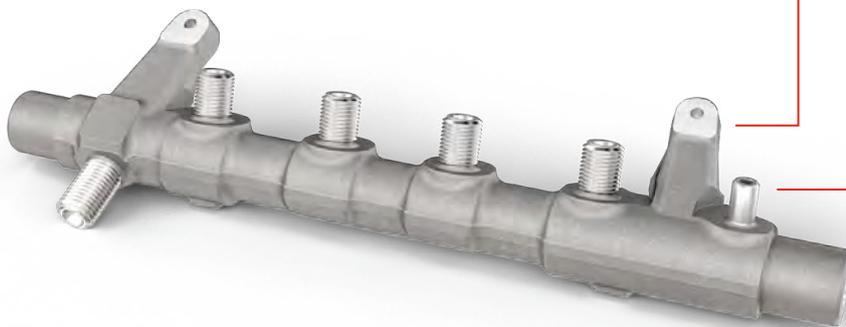
Jezgra sustava ToolScope je nadzor procesa, koji otkriva odstupanja od idealnog tijeka obrade. ToolScope pokreće reakciju stroja kako bi na vrijeme reagirao na puknuće alata. Na taj način se štite od posljedica oštećenja obratka i alata.

## Smanjenje vremena takta do 15 %

### Fina obrada...

...s prilagodljivom kontrolom posmaka

Prilagodljiva kontrola posmaka u sustavu Toolscope optimizira svaki proces u stvarnom vremenu kontrolom posmaka između 80 - 120 %. Ako je opterećenje na reznom rubu veće od predviđenog, ToolScope regulira posmak do 80 % kako bi apsorbirao vršna opterećenja na alatu. I obrnuto, ToolScope identificira premalo opterećenje alata i povećava osni posmak kako bi se uštedjelo na vremenu ciklusa. To znači da svoj alat možete optimalno upotrebljavati u svakom trenutku bez oštećenja - i sve to s istom kvalitetom rezanja.



## Povećanje vijeka trajanja alata za do 30 %

### Razne operacije bušenja, tokarenja i glodanja...

...s nadzorom habanja

Sustav nadzora habanja ToolScope određuje optimalnu granicu trošenja alata, kako bi se on mogao upotrebljavati što je duže moguće - uzimajući u obzir potrebnu kvalitetu površine. Povećanje vijeka trajanja alata zauzvrat dovodi do povećanja raspoloživosti stroja.

### Optimalni vijek trajanja alata

#### DODATNA upotreba alata uz ToolScope do + 30 %

Nadzor habanja ToolScope omogućuje sigurnu upotrebu rezervnog vijeka trajanja alata

Prethodna uporaba alata

+ 30 % s ToolScopeom

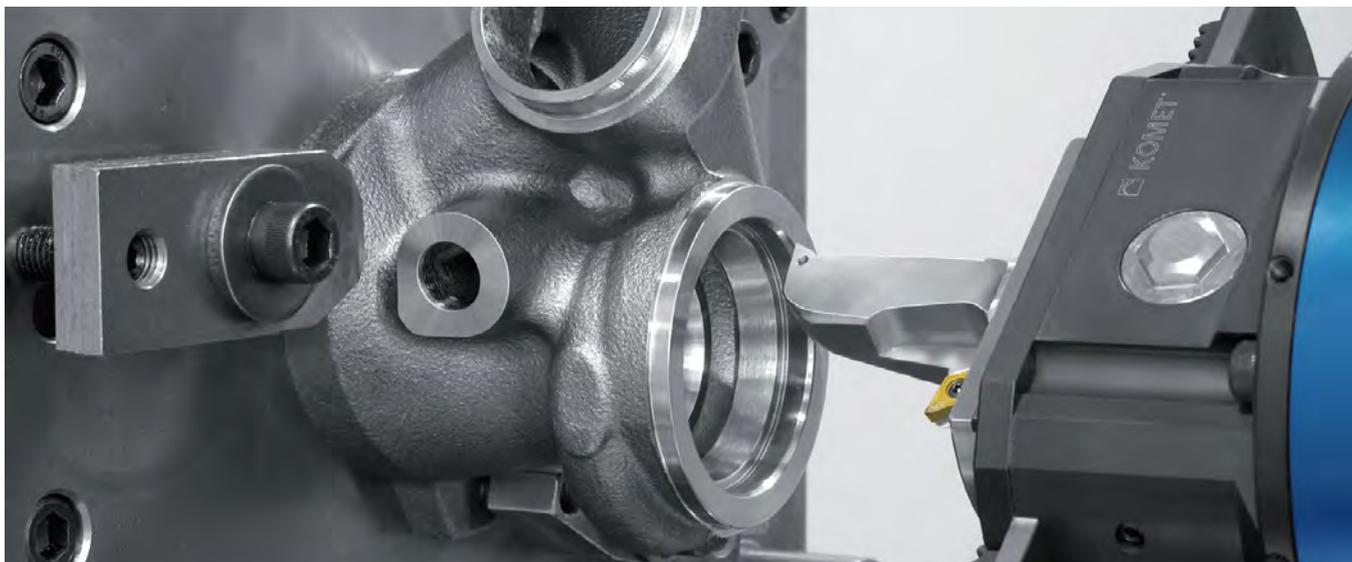
# Sustav U-osovina KomTronic

## Učinkoviti sustavi pokretačkih alata za konturno tokarenje na obradnom centru s nepomičnim obratkom

Složene konture oblika, male tolerancije i brzoizmjenjivi ciklusi proizvoda - mnoge komponente u automobilske industriji iziskuju fleksibilne proizvodne koncepte. Sa sustavom U-osovine KomTronic mogu se učinkovito proizvesti klipnjače, zupčanci diferencijala, turbopunjači, nosači osovine, kućišta statora itd.

Sustavi U-osovina KomTronic mogu se slobodno programirati i upotrebljavaju se za operacije konturne obrade i tokarenja na neosnosimetričnim dijelovima. Najveća fleksibilnost postiže se putem prihvatnog alata po mjeri i optimalno odabranih okretnih reznih pločica, s kojima su također moguće konture u provrtima i vanjska obrada. To dovodi do znatnih smanjenja vremena proizvodnje s poboljšanom kvalitetom i većom dimenzijskom preciznošću.

Korisnici postižu daljnje uštede vremena i troškova smanjujući raznolikost potrebnih alata. U-osovinom može se upravljati u potpuno zatvorenom (bez posade) upravljačkom krugu i prilagoditi se novim obradnim konturama u bilo kojem trenutku. Pritom je odlikuje visoka preciznost i robusnost. Zahvaljujući inovacijama poput sustava za mjerenje prijednog puta na radnom klizaču, trajnog podmazivanja uljem i daljinskog održavanja putem web poslužitelja, sustav U-osovine KomTronic je također idealno opremljen za budućnost i prvi izbor za ekonomičnu obradu nepomičnih obradaka.

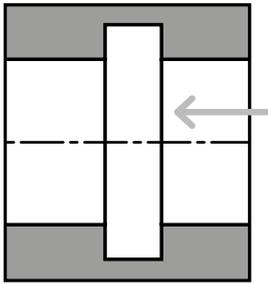


Vaš lokalni prodajni predstavnik rado će odgovoriti na vaša pitanja ili ga izravno kontaktirajte

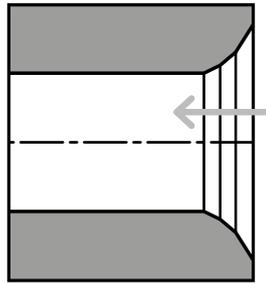
**[Offer.Actuatingtools@ceratizit.com](mailto:Offer.Actuatingtools@ceratizit.com)**



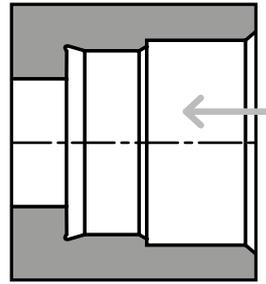
Više informacija o sustavima U-osovina možete pronaći na → na stranici **19, 23, 25**

**Primjeri obrade**

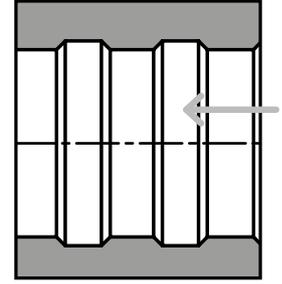
Ubadanje



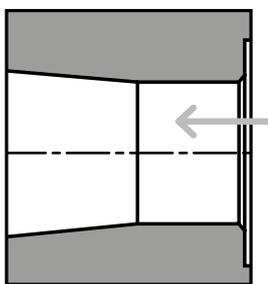
Okretanje sjedišta ventila



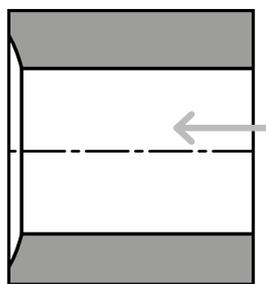
Sjedište ležaja



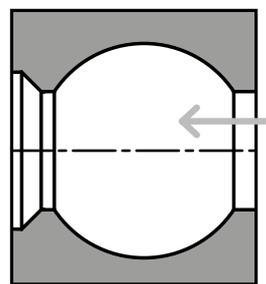
Slobodno okretanje rashladnih kanala



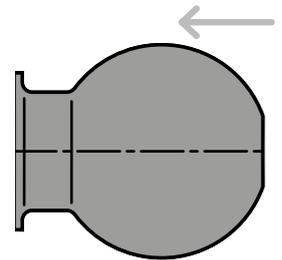
Spojna šipka



Pretokarivanje navoja kućišta diferencijala



Konturno tokarenje iznutra



Konturno tokarenje izvana

**Omogućuje konturno tokarenje na stacionarnom radnom komadu****Visoka ekonomičnost**

- ▲ Primjena standardnih strojeva umjesto specijalnih strojeva
- ▲ Smanjenje broja alata
- ▲ Eliminacija stezaljki za proizvodnju na tokarilicama

**Smanjeni troškovi po komadu**

- ▲ Skraćenje vremena obrade i protoka kompletnom obradom na jednom stroju
- ▲ Ušteda pri promjeni alata
- ▲ Zamjena cirkularne obrade koja oduzima vrijeme
- ▲ Smanjenje vremena zastoja
- ▲ Visoko uklanjanje strugotina

**Niski operativni troškovi**

- ▲ Kompletna obrada na stroju bez rotacije obratka
- ▲ Minimalna potrebna snaga zahvaljujući sustavu U-osovine

# UJEDINJENO. KOMPETENTNO. OBRAĐENO.



**SPECIJALIST ZA ALATE S OKRETNIM PLOČICAMA  
ZA TOKARENJE, GLOĐANJE I UREZIVANJE**

Trgovačka marka CERATIZIT označava visoko kvalitetne alate sa okretnim pločicama. Proizvodi se odlikuju visokom kvalitetom i sadrže DNK dugogodišnjeg iskustva u razvoju i proizvodnji alata od karbida.



**SINONIM KVALITETE ZA UČINKOVITO BUŠENJE**

Visoko precizno bušenje, razvrtnje, upuštanje i modularna završna obrada je stvar stručnjaka: Učinkovita alatna rješenja za bušenje i mehatronički alati nose ime KOMET.



**EKSPERT ZA ROTIRAJUĆE ALATE, PRIHVATE  
ALATA I RJEŠENJA STEZANJA ALATA**

WNT je sinonim za raznolikost proizvoda: Rotirajući alati od tvrdog metala i HSS-a, prihvatni alata i učinkovita rješenja za stezanje obratka dodijeljeni su ovoj marki.



**VRHUNSKI ALATI ZA STROJNU OBRAĐU  
ZA ZRAKOPLOVNU I SVEMIRSKU INDUSTRIJU**

Posebno razvijeno za zrakoplovnu i svemirsku industriju: Svrđlo od tvrdog karbida nosi naziv proizvoda KLENK. Visoko specijalizirani proizvodi za strojnu obradu lakih materijala.

**CERATIZIT Deutschland GmbH**  
Daimlerstr. 70 \ 87437 Kempten \ Njemačka  
Tel.: 00800 921 00000  
info.hrvatska@ceratizit.com \ www.ceratizit.com

