

# VÝROBA NÁSTROJŮ OD PRŮMĚRU 0,02 MM

Luděk Dvořák

SK Technik

Švýcarská firma TTB Engineering je výrobcem vysoce přesných nástrojových brusek a dodavatelem technologie pro výrobu nástrojů již od průměru 0,02 mm až do 14 mm, a to jak z tvrdokovu nebo HSS, tak i z dalších speciálních materiálů.

Obrábění | [www.mmspektrum.com/160421](http://www.mmspektrum.com/160421)

pak tvoří revolver se čtyřmi vřeteny, přičemž každé vřeteno může být osazeno sadou s až třemi brusnými kotouči.

To přináší zejména tyto výhody:

- všechny potřebné brusné kotouče jsou neustále připraveny k použití;
- výměna brusného kotouče proběhne během několika vteřin;
- je garantována přesnost absolutního polohování i opakovatelná přesnost.

Je tedy možné vyrobit kompletní nástroj o vysoké přesnosti již na jedno upnutí. Také lineární

Svým zákazníkům firma TTB Engineering, kterou na českém a slovenském trhu zastupuje společnost SK Technik, nabízí řešení stavěná na míru jejich specifickým požadavkům. Jedná se zejména o použití různých systémů upínání a zakládání polotovarů, vytváření programů pro výrobu nástrojů, konfigurace brusných kotoučů, lunet a příslušenství. Dále pak nastavení a zaměření brusných kotoučů pomocí optického systému nebo sondy, jakož i speciální funkce v programu. Samozřejmostí je také zajištění údržby a servisu těchto strojů po celém světě.

## Model TTB Evolution

Jedná se o pětiosou nástrojovou brusku, která byla vyvinuta pro výrobu a broušení vysoce přesných nástrojů v přesnostech mikrometrů. Výroba nástrojů je bez problémů možná již od průměru 0,02 mm až do 14 mm, přeostřování nástrojů pak až do průměru 25 mm.

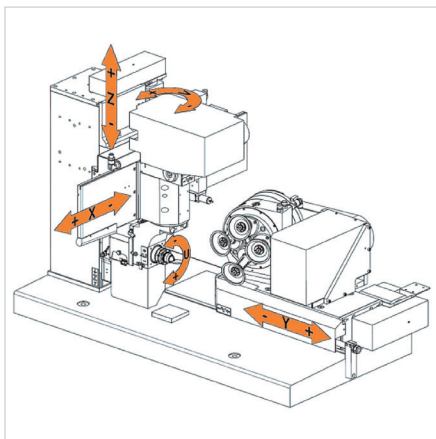


Schéma kinematiky stroje

## Kinematika stroje

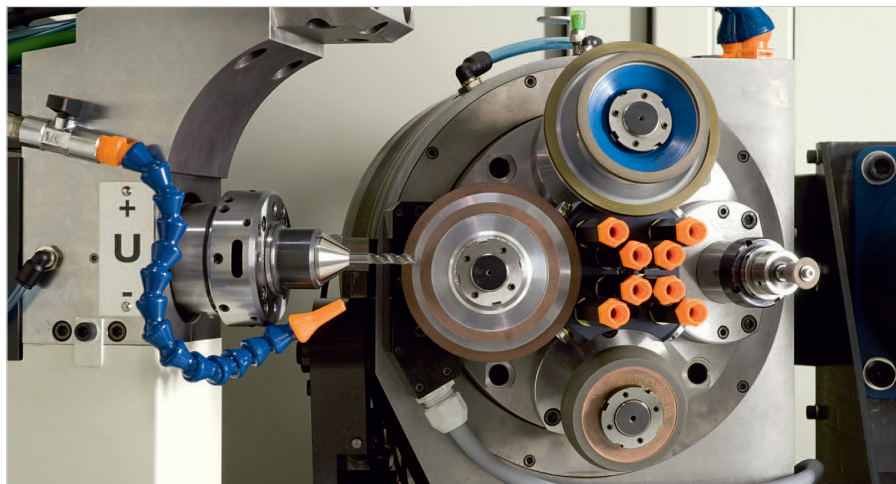
Stroj TTB Evolution se skládá ze dvou konstrukčních celků – z brusné jednotky a z nosiče obrobků –, které jsou upevněny na základním loži z litiny. Pro minimalizaci chvění v pracovním prostoru je lože opatřeno speciálními tlumiči vibrací upevněnými na podstavci stroje. Osy A a Y na brusné jednotce zajišťují pohyby brusných kotoučů. Osy U, V, X a Z na nosiči obrobků umožňují pohyb obrobku, popř. nástroje. Vřeteno – osa U – může sloužit pro polohování obrobku nebo jako osa pro broušení na kulato.



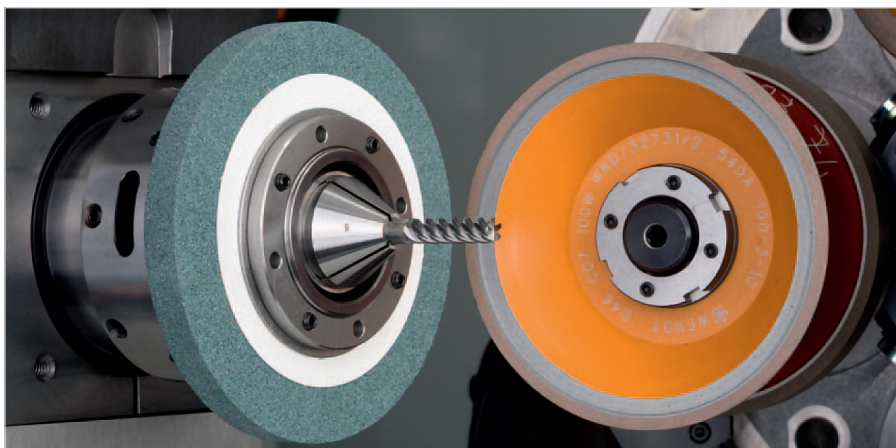
Nástrojová bruska TTB Evolution

Díky této kinematice stroje je zajištěn přístup brusného kotouče k nástroji jak shora, tak i zespodu. Jednotlivé konstrukční celky jsou udržovány pod stálou teplotou pomocí oleje tak, aby nedocházelo k teplotním skokům. Jádro stroje

osy s jedinečným systémem pohonu, který kombinuje hydrodynamické mazání a kalibrované předpětí, garantují absolutně nejvyšší opakovatelnou přesnost, jakož i pohyby bez vůle menší než 0,000 4 mm.



Revolver se čtyřmi vřeteny



Orovnávání brusných kotoučů

### Výbava stroje

Pro stroj TTB Evolution je k dispozici několik typů upínacích nástrojů, upínacích systémů, vřeten pro brusné kotouče a trnů pro jejich upnutí. Stroj může být takto individuálně nakonfigurován a uzpůsoben podle aktuálních požadavků na broušení. Výměna modulárních strojních dílů funguje rychle a jednoduše. Ke standardnímu vybavení stroje patří i sonda pro zaměření obrobků. Brusné kotouče mohou být zaměřeny a orovnány přímo ve stroji.

- systém protipožární ochrany;
- speciální měřicí systém s využitím laseru nebo sondy;
- montážní jednotku pro specifické případy použití;
- jednotku pro zakládání obrobků.

### Automatická luneta

Stroj může být vybaven plně automatickou lunetou, která je vhodná pro broušení nástrojů délky od 10x D nebo 15x D. Montáž a seří-



Systém se dvěma paletami

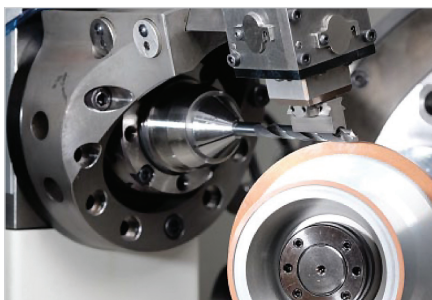
### Hospodárnost díky vysoké automatizaci

Stroj může být vybaven automatickým zakladačem, který zajistí výrobu bez přítomnosti obsluhy i v třísměnném provozu. Zakladač je vybaven dvěma přesnými CNC osami X2, Y2 a pneumatickou výkyvnou a upínací jednotkou. Používá systém se dvěma paletami. V jednom plynulém pohybu je vyzvednut polotovár z první palety, hotový kus je vyjmut z upínáče, místo něj založen nový polotovár a hotový nástroj pak odložen do druhé palety. Standardní palety je možné v závislosti na průměru polotovaru (1 – 14 mm) osadit až 814 kusy. Na přání mohou být dodána i speciální provedení palet nebo zakladače.

### Flexibilní možnosti rozšíření

Na přání je možné ke stroji TTB objednat i tyto periferie, příslušenství a speciální zařízení:

- systém pro chlazení kapalinou;
- chladič agregát;
- zařízení pro odsávání olejové mlhy;



Broušení s použitím lunety

zení lunety pak probíhá jednoduše. Opěrné části lunety jsou zajištěny pomocí rychloupínacího systému a mohou být nastaveny podle zúžení nástroje.

### Vysokofrekvenční vřeteno

Elektrické vysokofrekvenční vřeteno se používá zejména pro broušení dosedacích ploch břitových destiček nebo při použití malých brusných tělísek. Revolver může být osazen až čtyřmi vysokofrekvenčními vřeteny. K dodání je i varianta pneumatického vysokofrekvenčního vřetena s otáčkami až 150 000 min<sup>-1</sup>. Výměna jednoho typu vřetena za druhý trvá přibližně tři minuty.

### Řídicí systém

Model Evolution je vybaven řízením NUM a programem Numrotplus, které umožňují optimální přizpůsobení různých výrobních postupů a optimální využití specifických znalostí programování obsluhy stroje. Systém nabízí také 3D simulaci broušení a kontrolu kolizí. ■