

# FANUC

ROBODRILL

iFRADA



 **BOST**<sup>®</sup>

α-T21iF

**ROBODRILL** „Technológia má svoju históriu – ale konštruktéri nemajú žiadnu minulosť: neustále musia vynachádzať nové veci.“ Na základe tohto princípu je v sídle spoločnosti Fanuc na rozlohe 1,2 milióna m<sup>2</sup> vyvíjaný neustály prúd nových riešení pre strojársku produkciu na vysokej úrovni.



### FANUC JAPONSKO

Sídlo spoločnosti Fanuc pre všetky aktivity v Európe bolo založené v roku 1991. Nachádza sa tu technologické centrum pre všetky produkty Fanuc a taktiež všetky pozáručné servisné operácie a predaj náhradných dielov je koordinovaný odtiaľto.

Ostatné servisné centrá v Európe.



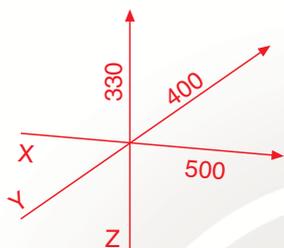
### FANUC EUROPE, Neuhausen, Nemecko





### Inteligentné vysokorýchlostné univerzálne CNC obrábacie centrum

FANUC ROBODRILL rady  $\alpha$ -iF je vysokorýchlostné univerzálne CNC obrábacie centrum s kuželom vretena veľkosti 30 určené na vysokopresnú a vysokoefektívnu výrobu



Pojazd osi X = 500  
Pojazd osi Y = 400  
Pojazd osi Z = 330



Pojazd osi X = 700  
Pojazd osi Y = 400  
Pojazd osi Z = 330



Pojazd osi X = 300  
Pojazd osi Y = 300 (+100)  
Pojazd osi Z = 330



#### Rýchla a spoľahlivá výmena nástrojov

- Jednoduchý a spoľahlivý patentovaný mechanizmus nástrojovej hlavy
- Čas výmeny nástroja (medzi dvomi obrábacími cyklami) 1,6 s
- 21 nástrojov



#### Kompaktný ovládací panel a 10,4" farebná LCD obrazovka

Štandardné zobrazenie na 10,4" farebnej LCD obrazovke spolu s jednoducho použiteľným ovládacím panelom a malým množstvom potrebných klávesových pokynov. Slot na pamäťovú kartu je umiestnený na bočnej strane ovládacieho panela, čím je umožnené jednoduché narábanie s pamäťovými kartami.



#### Najnovšia technológia servo pohonov Fanuc



Servo motory  $\alpha$ i s 16 000 000 impulzov za otáčku.

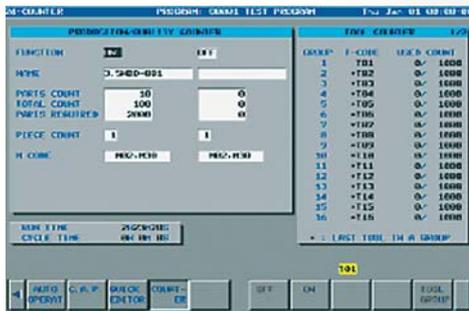
#### Inteligentné ovládanie kontúrovania

Zrýchlenie/spomalenie je ovládané čítaním 30 blokov v AI kontúrovom ovládacom móde vopred, čím sa zabezpečí vysoko presné a rýchle obrábanie,



## Ovládanie výroby a manažment nástrojov

Dve počítačové monitorujúce výrobu a dve akumulatívne počítačové sú použiteľné na monitorovanie plánovanej výroby, zobrazenie aktuálneho stavu, ukončenie obrábania a pod. Tieto počítačové sú pre výrobu nepostrádateľné. Takže stav opotrebenia nástrojov môže byť sledovaný funkciou manažmentu životnosti nástrojov, ktorá bude zobrazená na rovnakej obrazovke.



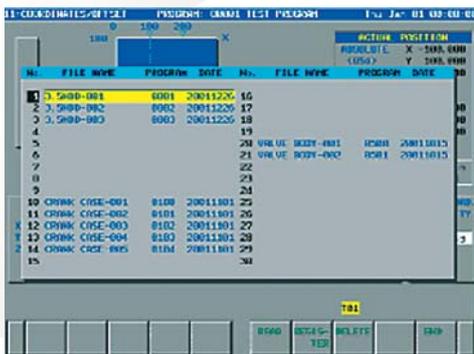
## Funkcia obmedzenej rotácie vretena

Možnosť obmedzenia rýchlosti otáčania vretena pre každý nástroj na prednastavenú hodnotu môže predísť poškodeniu nástrojov pri chybnom programe.



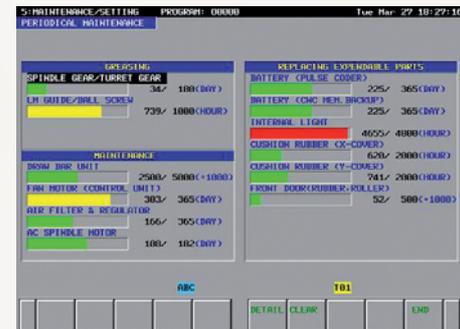
## Nastavenie

Informácie o nastavení až do počtu 30 môžu byť uložené v pamäti, taktiež ako aj súradnicový systém obrobkov, kompenzačné hodnoty, identifikácia programu atď. Automatické vyhľadanie potrebných údajov je k dispozícii jednoduchým vyvolaním súboru informácií.



## Funkcia periodickej údržby

Jednoduchá obrazovka údržby zobrazuje aktuálny stav opotrebovateľných častí a informuje o predpokladanej údržbe.



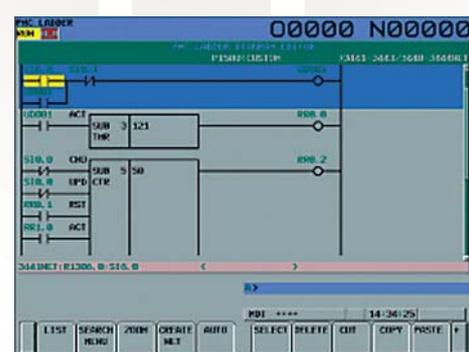
## Rýchly editor

Rýchly editor na vytvorenie alebo editovanie programov je jednoduchý nástroj zobrazený na celej obrazovke. Je v ňom možné vykonávať operácie ako kopírovanie, presúvanie, vyhľadávanie a pod. Pomocník pre G kódy a M kódy vám umožňuje efektívne programovať. Efektívne editovanie programov je taktiež možné pomocou priameho výberu G a M kódov z obrazovky.



## Možnosť úpravy a vytvárania PMC

Voliteľná funkcia PMC, ktorá umožňuje jednoduché ovládanie periférnych zariadení je nainštalovaná ako štandard. Podprogram je možné jednoducho vytvoriť a editovať na obrazovke so symbolmi. Táto funkcia obsahuje ako základné vybavenie 16 vstupných a 16 výstupných signálov. Až 1024 vstupných a výstupných signálov je k dispozícii ako voliteľné príslušenstvo.



Robodril	Položka	α-T21iFs	α-T21iF	α-T21iFL
Kapacita	Pojazd osi X Pojazd osi Y Pojazd osi Z Maximálna dĺžka nástroja	300 mm 300 mm + 100 mm 330 mm 190 mm	500 mm 400 mm 330 mm 250 mm	700 mm 400 mm 330 mm 250 mm
Stôl	Pracovný priestor (X x Y) Maximálna hmotnosť obrobku Vzdialenosť stola od vretena Konfigurácia pracovného povrchu	630 x 330 mm 200 kg (konštantné zaťaženie)	650 x 400 mm 300 kg (konštantné zaťaženie) 250 do 580 mm	850 x 410 mm 300 kg (konštantné zaťaženie) 3 T-drážky, veľkosť 14 mm rozostup 125 mm
Vreteno	Rozsah rýchlostí Kaliber vretena		100~10000/24000 ot/min 7/24 kužel č. 30 (s ofukom)	
Posuv	Rozsah rýchloposuvov Pracovný posuv			54 m/min (X,Y,Z) 1 až 30000 mm/min
Nástrojová hlava	Systém výmeny nástrojov Typ nástrojov Kapacita zásobníka nástrojov Metóda výberu nástroja Maximálna hmotnosť nástroja Čas výmeny nástroja		Nástrojová hlava SK 30 DIN 69871 A or JIS B 6339-1998 BT30, MAS 403-1982 P30T-1 (45°) 21 Nástrojov Náhodná najkratšia cesta 2 kg/nástroj (celková hmotnosť: 22kg) / 3 kg/nástroj (celková hmotnosť: 33 kg) 1.6 s (keď je špecifikované 2 kg/nástroj)	
Motory	Pohon vretena		5,5 kW/3,7 kW	
Presnosť	Presnosť polohovania vretena Opakovateľnosť polohovania +/-		0.006/300 mm 0.002	
Standardné vybavenie	Ovládacia jednotka FANUC 31i-A5 Základne ovládané osi (X,Y,Z) Simultánne ovládané osi (3 osi) Dvojitá bezpečnostná kontrola HRV ovládanie/rýchle HRV ovládanie Rýchloposuv, zrýchlenie/spomalenie Optimálny krútiaci moment, zrýchlenie/spomalenie Manuálny posuv Pamäť podprogramov 1280 m (512 kB) Ovládacia jednotka s 10,4" farebnou LCD obrazovkou 10,4" color LCD Dynamické grafické zobrazenie Ethernetové pripojenie Slot na pamäťovú kartu RS232 Interface Zobrazenie obsahu diskety alebo pamätevej karty Počet registrovatelných programov (1000) Automatické mazanie Vysoký stĺp 100 mm Osvetlenie	16 vstupných/výstupných signálov naviac Multi jazykové zobrazenie Kompenzácia teplotného posuvu (XYZ) Editovanie v pozadí Rozšírené editovanie podprogramov Výber súradnicového systému (G92) Súradnicový systém obrobku (G52-G59) Dodatok súradnicového systému obrobku 48 párov (G54.1) Návrat do referenčného bodu (G28) Prehrávanie Rýchly editor Nastavenie Počítadlo produkcie Zálohovanie parametra Pamäť kompenzácie nástroja, kódy C, D, H, geometria/opotrebenie nástroja Tuhé závitovanie M29	Stiahnutie pre tuhé závitovanie Vyvolanie podprogramu (M98(M198)/M99) Makro B (G65, G66/G67) Uzavreté cykly vrtania (G73, 74, 76, 81 ~ G89/G80) Rotácia súradnicového systému (G68/69) Obežná interpolácia R programovaním Kontúrové ovládanie I G05.1 Héličká interpolácia Preskočenie funkcie (G31) Preskočenie viacerých krokov naraz (G31 P1~4) Kontrola limitu pojazdu pred pohybom Uložená kontrola pojazdu 1 Uložená kontrola pojazdu 2 (G22/G23) Voliteľné PMC Úprava makra v skutočnom čase Manual Guide i	
Voliteľné vybavenie	Chladienie stredom vretena DIN nástroje (DIN 69871-A30) Nástroje BBT Vysoký stĺp 0/200/300 mm Vysokorychlostné vreteno 24 000 ot/min Trojfarebný maják Široké dvere: 730 mm (Alpha -T21iF) Široké dvere: 1100 mm (Alpha α-T21iFL) Automatické predné dvere Automatické bočné dvere Základný vrchný kryt Plné vrchné krytovanie Chladiaca jednotka (100I/200I) Chladiaca jednotka s oplachom triesok (100I/200I) Čistiaca jednotka držiaka nástroja Ofukovanie triesok Kryt nástroja	Pamäť podprogramov 5120 m (2048 kB) Polohovanie v jednom smere Plná klávesnica Rýchly ATA dátový server (1 GB) Cylindrická interpolácia (G07.1) NURBS interpolácia (G06.2) Kónická/špirálová interpolácia Multi jazykové zobrazenie Inverzné podávanie (G93) Kompenzácia pozície nástroja (G45 ~G48) Dodatok súradnicového systému obrobku 300 párov Trojrozmerná súradnicová konverzia (G68/G69) Kopírovanie hodnoty (G72.1, G72.2) 1 alebo 2 ovládané osi (simultánne kontrolované 4/5 osi) 5 funkcií TWP a TCP (G68.2 a ďalšie) Pamäťová karta Ethernet	Prerušovaný typ úpravy makra (M96/97) NANO vyhladzovanie Programovateľný zrkadlový obraz (G51.1/G50.1) Mierka a zrkadlový funkcia (G51, G50) Príkaz polárnej súradnice (G16/G15) Kontúrové ovládanie II Expanzia blokov krok vopred Automatické meranie dĺžky nástroja (G37) Vysokorychlostné preskočenie (G31) Merací cyklus pre manual guide Pridaná vstupná/výstupná jednotka Zálohovacia funkcia pre výpadok prúdu	Ďalšie ovládacie opcie na požiadanie
Inštalácia				
Energetický zdroj	Elektrický zdroj Zdroj stlačeného vzduchu	200VAC+10 to 15% 3-phase,50/60Hz+-1Hz or 220VAC+10 to -15% 3-fázy,60Hz+-1Hz 10kVA 0.35 to 0.5 Mpa (0.5 Mpa je odporúčaný tlak) 0.13m3/min(pri atmosférickom tlaku)		
Rozmery stroja	Výška stroja Pôdorys stroja	2.336+-10mm (ak je výbavou stroja 100 mm vysoký stĺp) 995x2,207mm Cca 1,950Kg	1,565mmx2,027 mm Cca 2,000Kg	2,115mmx2,027 mm Cca 2,100Kg

### Vysokorýchlostné ovládanie

Funkcie ako zvonovité zrýchlenie/spomalenie, prepínanie medzi rýchloposuvom/posuvom a rýchloposuvy redukovujú obrábacie časy.

### Optimálne zrýchlenie/spomalenie

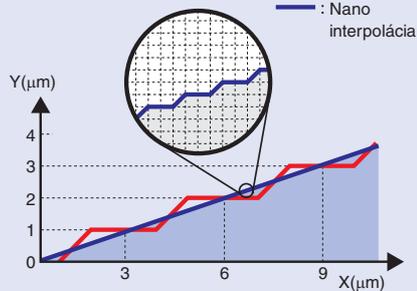
Počas polohovania je zrýchlenie/spomalenie optimálne ovládané podľa krútiaceho momentu a rýchlostných charakteristík motora.

### HRV ovládanie

Použitý je najnovší servo motor rady  $\alpha$  is s rýchlou reakciou a výnimočne presným pulzným kódom s 16 000 000 pulzami za otáčku. A v kombinácii s HRV ovládaním, ktoré je vedúcou technológiou v digitálnom servo ovládaní vretena, redukuje možné servo omeškania a umožňuje čo najmenšie množstvo chýb pri vysokorýchlostnom obrábaní.

### Nano interpolácia

1div=1nm



Nano interpolácia je vysoko presná interpolácia, ktorá počíta hodnoty polohovania v nanometroch dokonca aj vtedy, keď jednotka použitá v príkaze na polohovanie je mikrometer. V spojení s vysokopresným pulzným kódom s rozlíšením 16 000 000 pulzov za otáčku implementuje nano interpolácia veľmi jemný pohyb, ktorý zvyšuje presnosť obrábania povrchov.

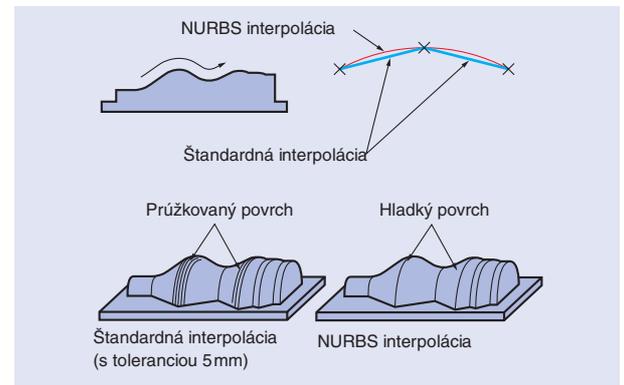
### Kontúrové ovládanie II (opcia)

Toto ovládanie poskytuje vysokorýchlostné a vysokopresné obrábanie čítaním 200 blokov vopred pri ovládaní zrýchlenia/spomalenia. Počet blokov načítavaných vopred môže byť zvýšený až na hodnotu 1000. Takto možno obrábať vysokou rýchlosťou a s vysokou presnosťou bez rýchloposuvov.

### Interpolácia NURBS (opcia)

Zakrivenia NURBS, ktoré sa stali rozšírenými ako metóda reprezentovania voľných oblúkov, môžu byť v programe špecifikované. Vysokopresná interpolácia je vykonaná na každom NURBS zakrivení, takže je možné dosiahnuť jemne opracovaný povrch veľmi blízky navrhnutému. Veľkosť programu môže byť taktiež zredukovaná v porovnaní s programom obsahujúcim priame minútové líniové príkazy.

Poznámka) pre podporu NURBS interpolácie je vyžadovaný CAM systém



### Nano vyhladzovanie (opcia)

Z programu obsahujúceho minútové líniové segmenty vytvorené CAD/CAM systémom je originálny zakrivený povrch vyhodnotený ako NURBS zakrivenie. Vygenerované NURBS zakrivenia sú interpolované v nanometroch, takže je možné dosiahnuť jemne opracovaný povrch veľmi blízky navrhnutému profilu. Tým sa zníži počet ručných dokončovacích operácií.



### Rýchly data server (opcia)

Rýchly data server ukladá obrovské množstvo obrábacích programov. Programy môžu byť jednoducho presúvané pomocou FTP komunikácie. **CNC programy uložené na ATA pamäťovej karte môžu byť editované.**

## MANUAL GUIDE i

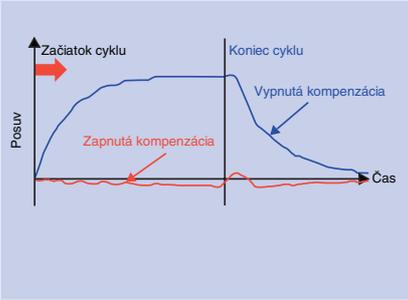
MANUAL GUIDE i môže byť jednoducho používaný na vykonávanie všetkých operácií od vytvorenia programu až po obrábanie na jednej obrazovke. Konvenčný program s použitím G kódov môže byť ľahko vytvorený pomocou grafického menu. Polohu otvorov možno zadať jednoducho bez výpočtov. Rýchla reálna animovaná simulácia s pevným modelom umožňuje jednoduchú simuláciu obrábania.



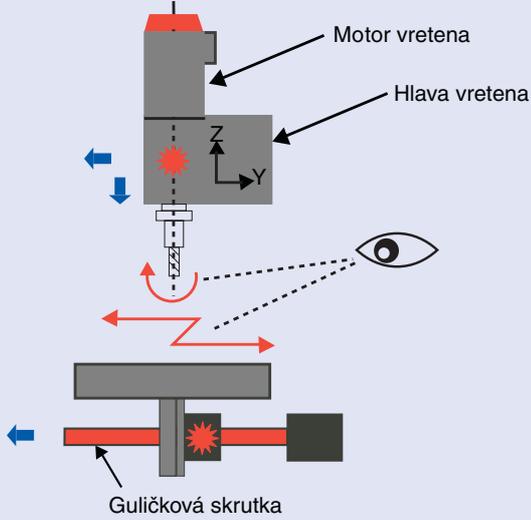
**Merací cyklus pre dotykovú sondu (štandard)**

## Kompenzácia termálneho posunu

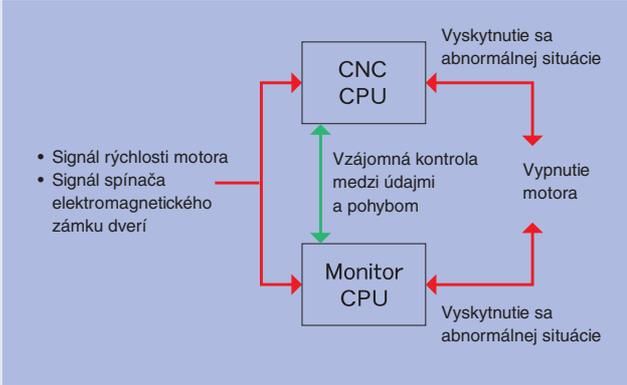
Kompenzácia termálneho posunu je vykonávaná v reálnom čase sledovaním stavu vretena a posunu osí a počítaním predĺženia pozdĺž každej osi (presnosť kompenzácie závisí od pracovných podmienok).



**Sledovanie funkcie osí X, Y, Z a vretena**



## Bezpečnosť

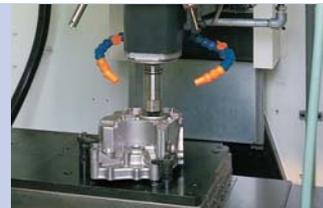


- Signál rýchlosti motora
- Signál spínača elektromagnetického zámku dverí

Nainštalovaná je dvojitá funkcia kontroly bezpečnosti, ktorá dvojnásobne monitoruje rýchloposuvy, polohy a bezpečnostné signály použitím dvoch CPU. Žiadna špeciálna operácia ani čakací čas pre vykonanie bezpečnostnej kontroly nie je potrebný. Spoločne s elektromagnetickým uzamykacím mechanizmom na každých dverách zabezpečuje táto funkcia bezpečnosť obsluhujúceho personálu bez zníženia efektívnosti práce. Podľa noriem ISO 13849-1 je zabezpečená úroveň ochrany 3.

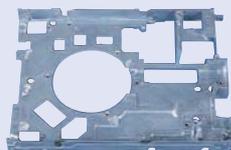
### Obrábanie častí pre automobilový priemysel

Veľmi tuhý mechanizmus dosahuje efektívne frézovanie, vŕtanie a bočné obrábanie. Multi povrchové obrábanie a kontúrovanie robí obrábanie dielcov pre automobilový priemysel jednoduchším.



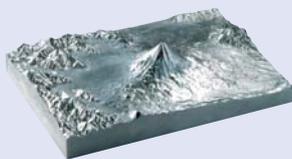
### Elektrické súčiastky a malé obrobky

Rýchle pozajdy osí, vysoké otáčky vretena a optimálne ovládanie zrýchlenia/spomalenia prináša efektívne obrábanie a redukované časy cyklov. Stroj je vhodný aj na obrábanie elektrických súčiastok a malých dielcov, od vysokorýchlostného obrábania ľahkých kovov ako hliník až po obrábanie nehrdzavejúcej ocele.



### 3D obrábanie

Vysokorýchlostné a vysokopresné obrábanie živcových modelov, elektród, foriem a presných dielcov je možné s rýchlym spracovaním. Fanuc 16i. NURBS interpolácia, NANO vyhladzovanie a super-minute líniový segmentový program prinášajú hladko obrobene povrchy vyžadujúce malé množstvo dokončujúcich prác v krátkom čase.



### Šperky a medicínska technológia

Vďaka svojmu presnému vysokorýchlostnému kontúrovaniu a opakovateľnému polohovaniu je Robodrill dobre známym strojom v šperkárskom a medicínskom priemysle.



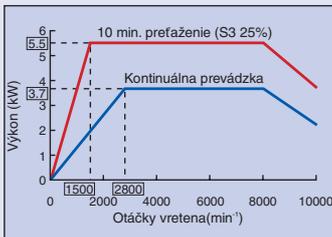
# Vysoká presnosť

Vysokopresná indexácia je možná použitím uzavretého cyklu

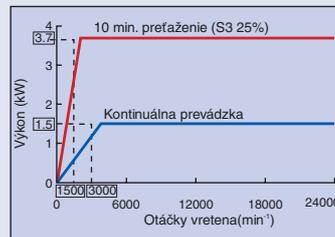
## Rýchle a výkonné vreteno

- Vreteno je priamo spojené s motorom
- Menšia náročnosť na údržbu vďaka mazaným ložiskám
- Vysoko rýchle a presné guľčkové ložiská použité na vysokorýchlom vretene.
- Výstupný krútiaci moment pri nízkych otáčkach, ktorý je efektívny pre oceľové obroby a/alebo vŕtanie otvorov veľkých rozmerov je zvýšený o 32%

Výkon vretena (10,000 min<sup>-1</sup>)



Výkon vretena (24,000 min<sup>-1</sup>)



### Vreteno

Vreteno	Chladienie	BT nástroje	DIN nástroje	BIG-PLUS nástroje
10,000 min <sup>-1</sup>	Externé chladienie	Áno (BT30)	Áno (DIN69871-A30)	Áno (BBT30)
	Chladienie stredom vretena			
24,000 min <sup>-1</sup>	Externé chladienie	Áno (BT30)	Áno (DIN69871-A30)	Áno (BBT30)
	Chladienie stredom vretena			

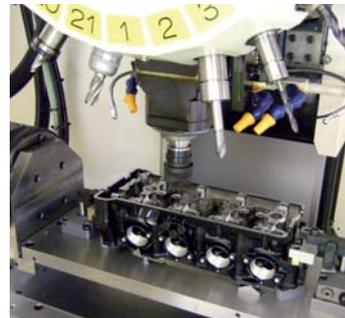
## Prídavné zariadenia



Prídavné zariadenia ako napríklad meracie zariadenie je možné jednoducho nakonfigurovať vďaka štandardnému vstupno/výstupnému systému.

## Simultánne 4/5 osé obrábanie

- Prídavné ovládanie 1/2 osí je možné pridať za účelom simultánneho ovládania kontúrovania pomocou až 4 alebo 5 osí
- Vysokopresná indexácia je umožnená použitím uzavretého cyklu
- S ovládaním Fanuc 31i-MB je možné ovládať jednu alebo dve osi navyše
- Indexová tabuľka sa môže použiť na multi povrchové obrábanie



Obrábanie s použitím štvrtej osi



3D obrábanie s použitím štvrtej a piatej osi

## Vysokorýchlostné tuhé závitovanie

- Max. závitovanie do 8 000 ot/min (pri 24 000 ot/min vretene) / 5 000 ot/min (pri 10 000 ot/min vretene)
- Znížený čas závitovacieho cyklu rýchlou extrakciou

## Výnimočný obrábací výkon

Univerzálne obrábanie je možné, vrátane vŕtania, závitovania, frézovania a profilovania.

Príklad obrábania s 10 000 ot/min vretenom (\*1)

Obrobok	Stredná uhlíková oceľ	Hliníková zliatina	Obrobok	Stredná uhlíková oceľ	Hliníková zliatina
Priemer vŕtania	25	30	Veľkosť závit	M20	M27
Materiál	HSS	HSS	Stúpanie závit	2,5	3
Otáčky vretena	318	637	Otáčky vretena	240	590
Posuv (*2)	80	319	Posuv (*2)	600	1770
Chladiivo	Vodou neriediteľná chladiaca kvapalina	Chladiaca emulzia	Chladiivo	Vodou neriediteľná chladiaca kvapalina	Chladiaca emulzia
Merač zafarbenia %	175	180	Trieda tolerancie	6H	

- Výstupný krútiaci moment pri nižšej rýchlosti otáčania, ktorý je efektívny pre oceľové obroby a/alebo vŕtanie veľkých otvorov je zvýšený o 32%

Vreteno so zvýšenou rýchlosťou obrábania a vysokou akceleráciou významne redukuje čas obrábacích cyklov.

Príklad obrábania s 24 000 ot/min vretenom (\*1)

Obrobok	Stredná uhlíková oceľ	Hliníková zliatina	Obrobok	Stredná uhlíková oceľ	Hliníková zliatina
Priemer vŕtania	20	22	Veľkosť závit	M16	M24
Materiál	HSS	HSS	Stúpanie závit	2	3
Otáčky vretena	398	1012	Otáčky vretena	298	219
Posuv (*2)	40	253	Posuv (*2)	596	657
Chladiivo	Vodou neriediteľná chladiaca kvapalina	Chladiaca emulzia	Chladiivo	Vodou neriediteľná chladiaca kvapalina	Chladiaca emulzia
Merač zafarbenia %	140	125	Trieda tolerancie	6H	

(\*1) údaj sa môže meniť na základe podmienok obrábania  
(\*2) jednotka: mm/min

### Robotické riešenia



- S obrazovkou zobrazujúcou funkcie robota pridaného k **Robodrillu** je možné ovládať robot, otvárať a zatvárať automatické bočné dvere a sledovať status systému
- Uzamykanie s ohľadom na bezpečnosť



### Vybavenie stroja



Ofukovanie triesok



Chladiaca jednotka s oplachom triesok (oplachovacia pištoľ je súčasťou dodávky)



Vrchné krytovanie



Chladiaca jednotka (nádrž)



Chladienie stredom vretena



Priamy pohon osí  
FANUC DDR 260

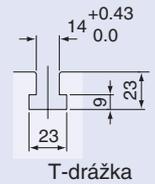
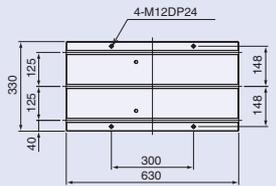
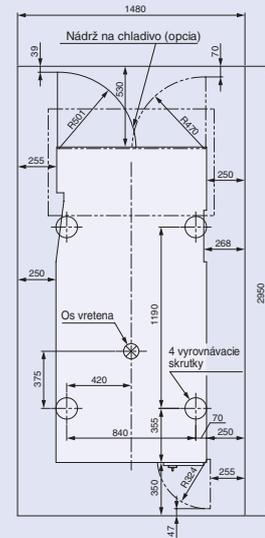
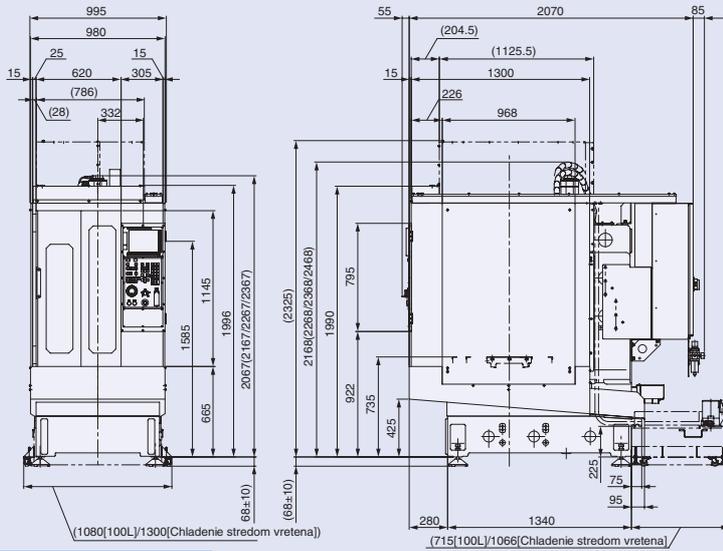


Signálny maják

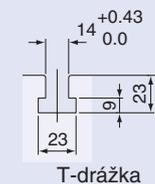
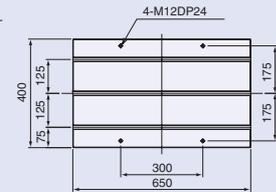
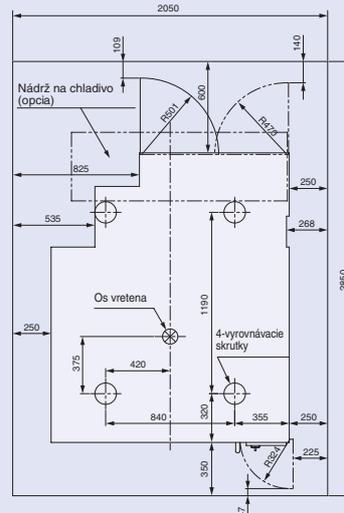
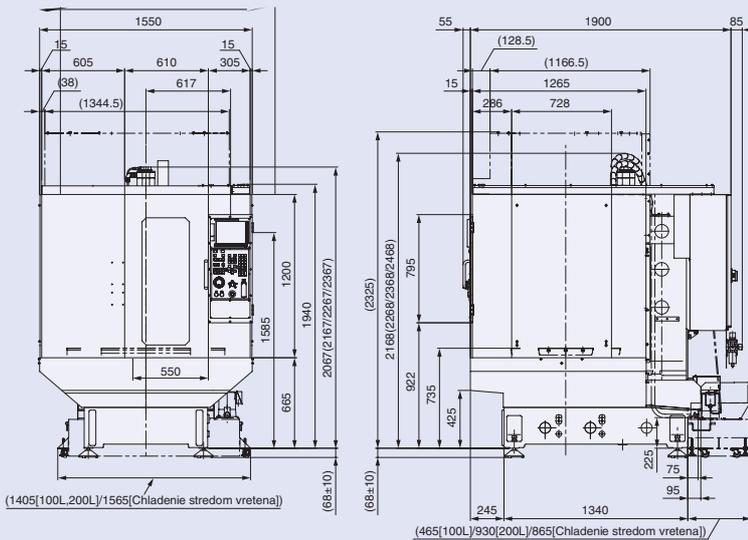


Automatický menič paliet pre T21iF a T21iFL (rozmery palety 500(700)x390)

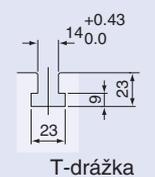
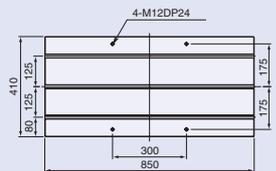
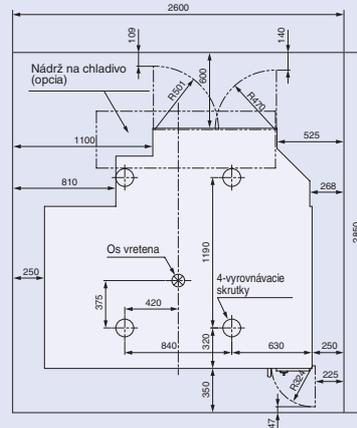
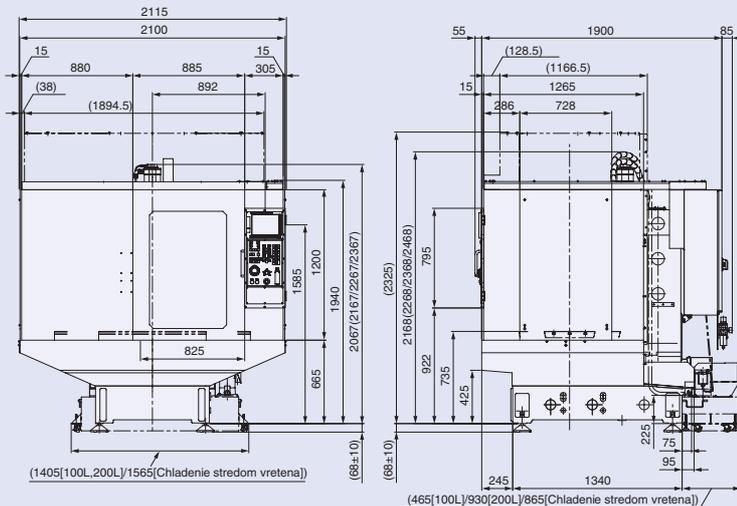
**α-T21iFs**



**α-T21iF**



**α-T21iFL**



# FANUC

## ROBODRILL

### FANUC Robodrill predajná a servisná sieť

FANUC zaručuje predaj a servis top-kvality s najrýchlejšou odozvou cez najbližšiu lokálnu pobočku.



**BOST SK, a.s.**

Súvoz 1/1594  
911 01 Trenčín  
tel.: +421 32 7417 301  
fax.: +421 32 7417 303  
stroje@bost.sk  
www.bost.sk